

Ståndorts- och trädegenskapers
inverkan på utbyte och kvalitet vid
framställning av sulfitmassa av gran

*The influence of stand and tree properties on yield and
quality of sulphite pulp of Swedish spruce (Picea excelsa).*

av

PER NYLINDER

och

ERIK HÄGGLUND

under medverkan av

Gunnar Gran, Axel Johansson, Torsten Johnson
och Lennart Stockman

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT

BAND 44 · NR 11

Rättelser och tillägg

Errata and Addendum

- S. 24, rad 20 står: »1084 g/cm³» och »1019 g/cm³». Läs: »1,084 g/cm³» och »1,019 g/cm³».
- S. 69, fig. 30. Rivstyrkan angiven i 10 g. Tearing strength is given in 10 g.
- S. 76, rad 8. Står: »övriga». Läs: »översta».
- Tab. 3. I kol. 3 och 4 är enheten för formtalet 0,001. In column 3 and 4 the unit for the formfactor is 0.001.
- Tab. 10 och 11. Kvisthalten är angiven i 0,1 procent. The knot content is given in 0.1 %.
- Tab. 14 och 15. Kvisthalten är angiven i 0,01 procent. The knot content is given in 0.01 %.
- Tab. 23. Ekv. 6: 7; står: »— 0,00382 x_4 »; läs: »+ 0,00382 x_4 ».
- Tab. 24, 25 och 26. Enheten för torrvolymvikten är 0,01 g/cm³. The oven dry density is given in 0.01 g/cm³.
- Tab. 26, 32, 38, 49, 56, 63, 70, 79. I tabellhuvudet står: »Ammoniumkloridlösning»; läs: »Ammoniumkloridlösning».
- Tab. 50. I ekv. 6: 13 skola samtliga a -värden multipliceras med 10. Står: » $a = 1,961$ » osv. Läs: » $a = 19,61$ » osv.
- Tab. 51. Askhalten angiven i 0,1 procent. The ash content is given in 0.1 %.
- Tab. 57. Decimalkommat skall för samtliga värden flyttas 1 steg till vänster. Står: »1 390,980» osv.; läs: »139,0980» osv.
- Tab. 70. Pentosanhalten angiven i 0,1 procent. The pentosan content is given in 0.1 %.
- Tab. 77. I ekv. 6: 25 står »+ 1985,0»; läs: »+ 198,50 x_5 ».
- Tab. 85. I ekv. 6: 28 kan a approximativt ersättas med »— $\left[2,6 + 0,15 \left(\frac{1}{1-L} \right)^{3/2} \right]$ ».
- Ekv. 6: 29 skall vara:
- $$y = a + 0,323 x_1 - 0,0133 x_2 + 11,2 x_3 - 4,34 x_4 + 0,41 x_5 + 0,0142 x_6;$$
- där a kan approx. ersättas med $9,44 - \frac{1,3}{1-L}$.

Förord

I den ständigt stegrade konkurrensen för skogsprodukter på världsmarknaden har vårt land sökt hävda sig genom en fortgående kvalitetshöjning. Såsom en omedelbar följd härav har också råvarans kvalitet måst underkastas en kritisk granskning. Detta har i sin tur medfört att det *kvalitativa momentet i produktionsforskningen* alltmer trängt sig fram.

Våra kunskaper icke endast om mark-, bestånds- och trädegenskapernas utan även om olika skogsskötselåtgärders inflytande på virkets kvalitet äro emellertid starkt begränsade. Det var också i medvetande härom som professor HENRIK PETTERSON redan år 1928 i Ingeniörsvetenskapsakademien framlade förslag om att undersökningar borde igångsättas för att bl. a. söka klarlägga skogliga faktorer — såsom klimatläge, bonitet, slutenhet, ålder etc. — inflytande på vedegenskaperna samt på massautbytet och massans kvalitet. Härigenom skulle ett visst stöd erhållas för bedömningen av i vilken utsträckning och i vilken riktning åtgärder i skogsskötseln kunde tänkas påverka råvarans kvalitet.

Följden av PETTERSONS förslag blev att orienterande undersökningar igångsattes. Materialet, som insamlades av Statens skogsforskningsinstitut, utvaldes så, att det med avseende på vissa mark-, bestånds- och trädegenskaper skulle representera extrema typer. Undersökningarna utfördes vid Cellulosaindustriens Centrallaboratorium under ledning av professor ERIK HÄGGLUND och med ekonomiskt understöd från Svenska pappers- och cellulosaingeniörsföreningens forskningskommitté och Fonden för skogsvetenskaplig forskning. Resultaten publicerades år 1935.

Sedermera begärde och erhöll Ingeniörsvetenskapsakademien av statsmakterna ett anslag av 20 000 kronor för undersökningarnas fortsättande. På initiativ av HÄGGLUND undersöktes denna gång även ved, som rönt påtaglig inverkan av gallringar, och år 1941 kunde HÄGGLUND framlägga resultaten av dessa senare undersökningar.

Med stöd av den erfarenhet nämnda undersökningar givit igångsattes med anslag av statsmedel år 1944 en större undersökning av material från orörd skog i syfte att närmare utreda det inflytande som egenskaper hos ståndorten, beståndet och trädet ha på det erhållna utbytet av sulfitmassa och dennas kvalitet. Genom observationer rörande de trädegenskaper som karakterisera rastyper, skulle samtidigt eftersträvas att få en uppfattning om kvaliteten

beroende av rasen. Föreningen för växtförädling av skogsträd har därför beretts tillfälle att ur sina synpunkter typbestämma de provträd, från vilka vedproven tagits.

Materialet har insamlats i anslutning till Skogsforskningsinstitutets nya produktionsundersökning i orörd skog. Insamlingen har skett genom institutets försorg och enligt en av undertecknade utarbetad instruktion. Det synnerligen omfattande arbetet med kokningarna, analyserna av ved och pappersmassa etc. har skett på Cellulosaindustriens Centrallaboratorium vid Svenska träforskningsinstitutet. Bearbetningen av siffermaterialet har utförts vid skogsforskningsinstitutet och resultatet av denna i vad avser observationsmaterialet från orörd granskog framlägges härmed.

Av de i det följande redovisade kapitlen ha det första, andra, fjärde, femte, sjunde och åttonde utarbetats av professor PER NYLINDER. I samarbete med överingenjör LENNART STOCKMAN samt tekn. lic. GUNNAR GRAN, fil. dr AXEL JOHANSSON och överingenjör TORSTEN JOHNSON, samtliga från Svenska träforskningsinstitutet och Cellulosaindustriens Centrallaboratorium, har NYLINDER även skrivit sjätte kapitlet. Kapitel 3 har utarbetats vid Cellulosaindustriens Centrallaboratorium.

Stockholm och Experimentalfältet i maj 1954.

Cellulosaindustriens centrallaboratorium

Statens skogsforskningsinstitut

ERIK HÄGGLUND

MANFRED NÄSLUND

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Inledning	7
Kap. 1. Materialets insamling m. m.	9
Kap. 2. Materialets primärbearbetning	9
Jordprovsanalyser	9
Klimatfaktorer	9
Temperatur	10
Humiditet	10
Vind	11
Årsringsbredd och höstvedhalt	11
Grundyta och stamantal	12
Formtal	12
Avsmalning	13
Kvisthalt	13
Kap. 3. Massaframställning samt ved- och massaanalyser	17
Kap. 4. Kort beskrivning av materialet	19
Kap. 5. Bearbetningen	20
Kap. 6. Några resultat av bearbetningen	22
Allmänt	22
Kvisthalt	22
Kärnhalt	27
Torrvolymvikt	29
Fiberlängd, fiberbredd och fiberkvot	34
Askhalt	40
Extrakthalt	42
Ligninhalt	45
Pentosanhalt	50
Cellulosautbyte	51
Sulfitmassans kvalitet	64
Sulfitmassans klortal	72
Socker i lut	73
Kap. 7. Grantypens inverkan på vedens kvalitetsegenskaper	75
Allmänt	75
Jämförelse mellan grantypsbestämningarna	78
Jämförelse mellan olika grantyper	79
Bestånds- och ytegenskaper	79
Vedegenskaper	80
Sammanfattning	82
Anförd litteratur	88
Summary	92
Tabeller	97

Inledning

För att tillgodose behovet av material från orörda eller praktiskt taget orörda bestånd för den nya produktionsundersökningen igångsatte skogsforskningsinstitutet år 1941 en inventering av landets tillgångar av dylika bestånd. Inalles utlades härvid 981 ytor representerande de vanligast förekommande mark- och beståndstyperna i olika delar av landet.

Vid den efterföljande noggranna beskrivningen och uppmätningen av ytorna reserverades på varje yta genom kvoträkning tre träd för den planerade undersökningen av produktionens kvalitet.

Av de utlagda ytorna uttogos för föreliggande sulfitundersökning 171 stycken i rena eller i det närmaste rena granbestånd. Dessa provytor voro, såsom framgår av fig. 1, fördelade över större delen av landet. I tab. 1 redovisas fördelningen på län. Denna visar att Gotland är det enda län, som ej finnes representerat i materialet.

På varje yta ha uttagits de tre reserverade provträden utom för sex ytor, för vilka antalet provträd utgjort endast två stycken.

Från träden uttogos provklampar vid $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ och $\frac{3}{4}$ av stamhöjden, och dessa ha i den fortsatta redogörelsen benämnts A- resp. B- och C-prov. Som fordran för att en provklamp skulle medtagas var att diametern i topp icke fick understiga 10 cm, så blev framför allt antalet C-prover starkt reducerat.

Av det sålunda i fält insamlade materialet utförde Cellulosaindustriens Centrallaboratorium på vedproverna erforderliga massakokningar, ved- och massaanalyser m. m., under det att övrigt material bearbetades vid skogsforskningsinstitutet.

Flertalet av de på provträden gjorda observationerna utfördes även på ytterligare ett antal genom kvoträkning utvalda granar. Härigenom kommer man att i viss utsträckning kunna överföra de vid denna undersökning vunna resultaten på bestånden i övrigt.

I samarbete med Föreningen för växtförädling av skogsträd utfördes även typbestämning av granarna. Denna bestämning har gjorts av professor NILS SYLVÉN och hans medhjälpare. Till dessa och till fil. lic. ENAR ANDERSSON för givande diskussioner rörande grantyperna framföres ett varmt tack.

Det omfattande och tidskrävande arbetet vid Cellulosaindustriens Centrallaboratorium med framställningen av massan samt ved- och massaanalyserna

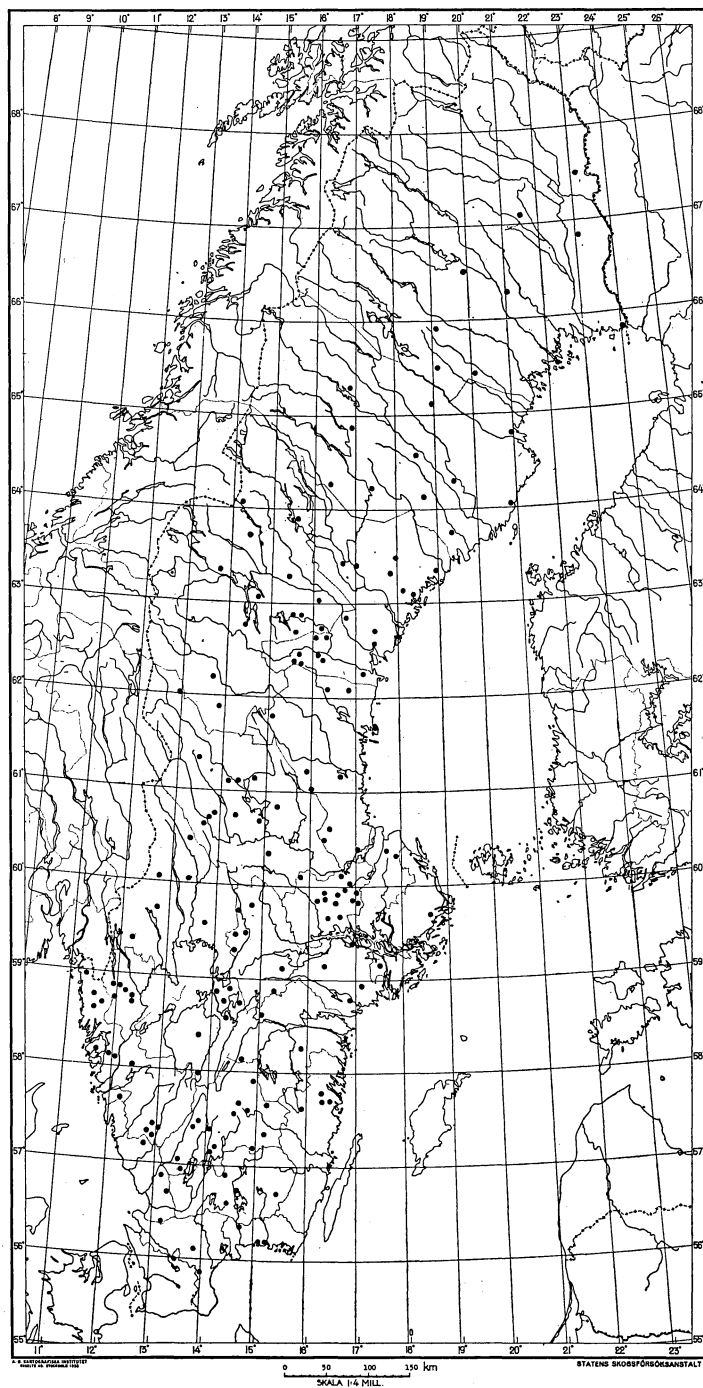


Fig. 1. Provytornas läge i landet.
Situation of the sample stands in the country.

har under olika tidsintervaller letts av tekn. lic. GUNNAR GRAN, civ.ing. PER-ANDERS HALLGREN, fil. dr AXEL JOHANSSON, civ.ing. ARNE JULLANDER, övering. LENNART STOCKMAN och civ.ing. LARS WÆNERLUND. Ett varmt tack riktas här till dessa och deras medhjälpare för den noggrannhet och det intresse med vilken denna dryga arbetsuppgift blivit slutförd.

Räknearbetet har utförts vid skogsforskningsinstitutet av ett räknekontor under ledning av fru IRMI BLOMBERG, fröken INGRID ELWING och fru RUTH ERIKSSON. Ritning av diagrammen har utförts av fru KERSTIN LINDAHL. Viss del av primärbearbetningen har letts av jägm. ÅKE WIKSTEN. Till dessa och deras medhjälpare framföres ett hjärtligt tack för deras insats i denna krävande arbetsuppgift.

Ett särskilt tack riktas till fil. lic. BERTIL MATÉRN för de värdefulla anvisningar han lämnat i vad avser den matematiska bearbetningen.

FÖRFATTARNA.

Kap. 1. Materialets insamling m. m.

De observationer, som utförts i fält på de olika provytorna, avse att direkt eller efter viss bearbetning beskriva och sinsemellan klassificera ståndorterna, bestånden och de enskilda trädens egenskaper vid undersökningstillfället och ifråga om vissa egenskaper även utvecklingen i förfluten tid.

För tillvägagångssättet vid observationsmaterialets insamling kommer i annat sammanhang att lämnas en ingående redogörelse. I tidigare publikationer från skogsforskningsinstitutet, t. ex. NÄSLUND (1936, 1942), har redogjorts för de flesta av de metoder och normer, som legat till grund för fältobservationerna och i vissa fall även hur den fortsatta bearbetningen utförts.

Kap. 2. Materialets primärbearbetning.

Jordprovsanalyser.

De insamlade proverna av mineraljord och humusjord ha underkastats en ingående analys vid skogsforskningsinstitutets marklaboratorium. En närmare beskrivning av dessa analyser har utarbetats av fru K. KNUTSON (1949).

Klimatfaktorer.

För såväl markbildningen som skogens växt och utveckling har klimatet en stor betydelse. De viktigaste klimatfaktorerna äro temperatur, fuktighet eller bättre förhållandet mellan nederbörd och avdunstning samt vinden.

Temperatur.

En växtplats temperatur, framför allt den temperatur, som råder under vegetationstiden, är som nyss nämnts av största betydelse för en karakterisering av växtplatsens klimattyp. Av naturliga skäl har det varit omöjligt att för varje yta beräkna en exakt medeltemperatur för den normala vegetationstiden. Det stöter vidare på stora svårigheter att enhetligt definiera vegetationstiden och att finna den lämpliga norm efter vilken medeltemperaturen bör beräknas. För att få en enkel och för hela landet lika beräkningsgrund har här valts det linjära medeltalet av medeltemperaturerna för månaderna juni juli och augusti.

Dessa månaders normala medeltemperatur för de olika provytorna har erhållits ur tab. 2 med kännedom om resp. ytors latituder och höjder över havet. Att komma åt alla de lokala variationer, närheten till större sjöar, sydberg etc., som kan förekomma, låter sig ej göras. Emellertid har en viss justering skett därigenom, att hänsyn tagits till de för orten gällande temperaturanomalier, jfr ÅNGSTRÖM (1938).

Humiditet.

Med hänsyn till förhållandet mellan nederbörd och avdunstning har PENCK (1910) uppställt följande klimattyper:

1. Humida klimat
2. Nivala »
3. Arida »

Var och en av dessa äro sedan uppdelade i ett antal undertyper.

Sveriges klimat hör till den humida typen och närmast till dess subnivala undertyper. I de högsta fjällen övergår klimatet i den nivala typen och i landets sydvästra delar närmar det sig den rent humida typen, HESSELMAN (1931).

HESSELMAN (1931) anser, att humiditeten bättre än nederbörden förmår att återgiva klimatets inverkan på marken och vegetationen. Vidare har HESSELMAN, som jämfört olika metoder för beräkning av klimatets humiditet funnit, att för Sveriges del MARTONNES humiditetsfaktor ger bästa överensstämmelsen med vissa framträdande växtgeografiska drag i vår vegetation samt med jordmåns- och torvmarktypernas utbredning.

MARTONNES humiditetstal utgöres av förhållandet mellan årsnederbörden och årsmedeltemperaturen, som ökats med tio.

Genom tillmötesgående av fil. dr C. C. WALLÉN vid Sveriges Meteorologisk-Hydrografiska institut har det varit möjligt att få en ungefärlig uppgift på årsnederbörden och årsmedeltemperaturen för de olika ytorna under tiden 1901—1930.

Humiditetstalet, H , har sedan beräknats enligt formeln

$$H = \frac{N}{T + 10} \dots\dots\dots (2: 1)$$

där N = årsnederbörden och T = årsmedeltemperaturen.

De praktiskt användbara metoder, som för närvarande finnas för att beräkna klimatets humiditet, äro helt naturligt behäftade med många brister. MARTONNES humiditetstal tar sålunda ingen hänsyn till i vilken form och under vilken årstid nederbörden fallit; om den är jämnt fördelad under vegetationstiden etc. Här kan givetvis någon närmare diskussion av dessa frågor ej göras. Vi måste därför tillsvidare acceptera de hjälpmedel, som för närvarande finnas för en karakterisering av olika klimattyper.

Vind.

Som klimattfaktor torde vinden i vårt land vara av större betydelse för skogens växt och utveckling än för markbildningen.

Vindpåverkan hos barrträden yttrar sig i första hand genom tjurvedbildning i stammen, framför allt i dess läsida, en onormal grenbildning etc. och vid hårdare vind blir höjdtillväxten mindre och stamformen starkt försämrad.

Någon undersökning av vindförhållandena på ytorna har ej utförts. Emellertid torde den för varje yta angivna expositionen i viss mån kunna ge ett visst uttryck för vindförhållandena. Då ytor med extrema expositioner saknas, har tillsvidare någon undersökning ej utförts över vindens inflytande på vedegenskaperna.

Årsringsbredd och höstvedhalt.

Vid mätningen av borrhspånen har varje årsring uppdelats på vår- och höstved. Till höstved har hänförts den del av årsringen, där två gånger gemensamma cellväggen är konstant lika med eller större än cellrummet. Resten av årsringen är vårved, MORK (1928 a) och WIKSTEN (1945).

Höstveden har beräknats för varje årsring enligt formeln för en cirkelring:

$$y_h = \pi (r_n^2 - r_{n-1}^2) \dots\dots\dots (2: 2)$$

där y_h är ytan av en årsrings höstved samt r_n och r_{n-1} är avståndet från mörgen till höstvedens yttre resp. inre begränsningslinje.

För hela tvärsnittet fås

$$y_h = \pi \sum_{i=1}^n [(\sum_{j=1}^i b_j)^2 - (\sum_{j=1}^i b_j - h_i)^2] \dots\dots\dots (2: 3)$$

där y_h är ytan av tvärsnittets höstved, b är den enskilda årsringens bredd och h höstvedens bredd i den enskilda årsringen.

Av vissa orsaker anses det lämpligare att vid borrspånsmätningen börja vid kambiet och sluta vid mårgen. Uttrycket (2: 3), som gäller vid mätning från mårgen, har därför måst omformas. Om R betecknar tvärsnittets radie dvs. summan av alla årsringars bredder fås (jfr NYLINDER, 1951 b):

$$y_h = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=0}^i b_j^2 - \sum_{j=0}^i (b_j + h_i)^2 \right] + 2 R \sum_{i=1}^n h_i \dots \dots \dots (2: 4)$$

För varje vedprov summerades därpå höstveden i de tvärsnitt, som representerades av de olika borrspånen. Denna summa dividerades med summan av tvärsnittens ytor, varvid höstvedhalten erhöles.

Medelårsringsbredden i ett tvärsnitt har beräknats såsom det aritmetiska medeltalet av samtliga årsringars bredder.

Bristerna i detta förfaringssätt äro uppenbara, jfr KLEM (1945). Emellertid har NYLINDER (1951 b) visat, att för tvärsnitt med avtagande årsringsbredd överensstämmer den aritmetiska medelårsringsbredden förvånansvärt väl med den medelårsringsbredd, som erhålles genom vägning av de olika årsringarnas bredder med resp. årsrings yta.

Föreliggande material kännetecknas just av den för den orörda skogen så karakteristiska årsringsutvecklingen med sakta avtagande årsringsbredder. Felet, som erhålles genom att beräkna den aritmetiska medelårsringsbredden istället för den med varje årsrings yta vägda, har därför för detta material ansetts vara av underordnad betydelse.

Beräkningen av höstvedhalten enligt (2: 4) har varit mycket tidsödande. Approximativa metoder ha därför under hand utarbetats. Dessa, som givit värden med mycket små fel, NYLINDER (1951 b), ha använts vid beräkningen av höstvedhalten och medelårsringsbredden i brösthöjd.

Grundyta och stamantal.

Grundytan, dvs. summan av trädens brösthöjdsdiametrar på bark i kvadrat multiplicerad med $\pi/4$, och stamantalet per ha har beräknats med ledning av de uträknade värdena från stamlistorna för hela provytan.

Grundytan och stamantalet på cirkelprovytorna har uträknats i enlighet med det i skogen upprättade protokollet.

I grundytan och stamantalet, som sålunda kan anses som ett uttryck för slutenheten, ingår samtliga träd med en höjd överstigande 1,3 m.

Formtal.

Trädens formtal har beräknats som förhållandet mellan trädets volym under bark och en cylinder med diametern lika med trädets brösthöjdsdiameter under bark och höjden lika med trädets höjd. Trädets volym under bark har beräknats på grundval av den utförda sektioneringen.

Avsmalning.

Avsmalningen i mm per m hos vedprov *A* (från 25 % av stamhöjden) har beräknats på följande sätt.

Diametern *u. b.* i m. m. vid 20 % av stamhöjden har minskats med diametern vid 30 % och resten har dividerats med 10 % av trådlängden i m.

Bestämningen av avsmalningen hos vedproven *B* och *C* har skett på analogt sätt.

Kvisthalt.

Sättet att angiva ett träds eller en stamsektions kvistighet varierar med hänsyn till det ändamål bestämningen skall tjäna. Vid t. ex. kvalitetsbedömningen av sågtimmer är det kvistens struktur, antal, storlek och placering, man i första hand eftersträvar att känna. I massaindustrin däremot önskar man få veta volyms- eller viktsprocenten kvist i massaveden. Vid kvalitetsklassificeringen av stående träd återigen användes sådana mått som t. ex. torrgränsgräns, krongräns och grövsta grenens diameter.

All noggrannare bestämning av kvistigheten är tidsödande och dyrbar. Det medför också att virket blir mer eller mindre förstört, emedan såväl den övervallade som icke övervallade kvisten på ett eller annat sätt måste prepareras fram. För praktiskt bruk kan därför endast approximativa metoder komma i fråga.

Vid noggrannare bestämningar användes i allmänhet kvisthalten som mått på kvistigheten. Kvisthalten kan angivas på flera sätt. De vanligaste äro:

1. Ytprocent; dvs. sammanlagda kvistytan i procent av stammens eller stamsektionens mantelyta.
2. Volymprocent; dvs. kvistens volym i procent av stammens eller stamdelens volym.
3. Viktprocent; dvs. kvistens vikt i procent av stamdelens vikt.

Vid mätningen av trädens grenar hade grendiametern bestämts på bark på mötande kant utanför kvistkudden. Ur vissa synpunkter skulle det varit önskvärt att även diametern under bark hade uppmätts.

Några undersökningar över grangrenarnas barktjocklek synes för närvarande icke föreligga. För att se om det fanns möjlighet att räkna med en generell barkprocent för alla grenar oberoende av diameter och höjdläge i stammen, utfördes en mindre undersökning omfattande 149 grenar från tvenne granar från Offerdal i Jämtland.

Resultat framgår av fig. 2. Figuren visar, att barkprocenten synes vara beroende av grendiametern samt för klenare grenar även av grenens läge i kronan.

Med hänsyn till dessa tendenser och till det begränsade materialet har ej

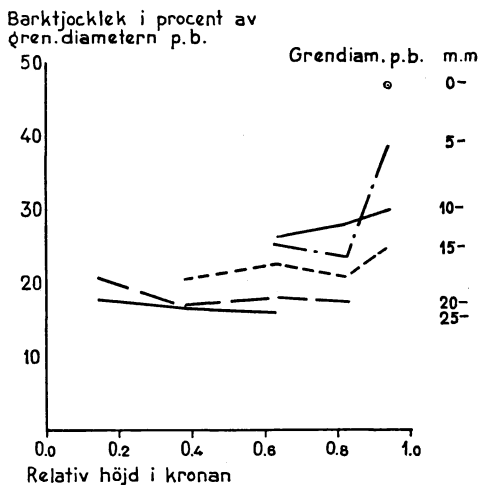


Fig. 2. Barktjockleken hos grenar av olika diameter vid skilda relativa höjder i kronan. Bark thickness of branches of different diameter at different relative crown heights.

nu kunnat deduceras någon korrigeringsfaktor för omräkning av grendiametern på bark till att gälla under bark.

För vedproven har kvisthalten angivits dels som ytprocent och dels som viktprocent.

Vid bestämningen av ytprocenten kvist i vedprovet beräknades summan av de synliga kvistarnas genomskärningsarea. Denna uttrycktes därpå i procent av vedprovets mantelyta.

Således

$$\text{Ytprocent kvist} = 100 \cdot \frac{\pi \cdot \sum d^2}{\pi \cdot 4 \cdot D \cdot L} = 100 \cdot \frac{\sum d^2}{4 \cdot D \cdot L} \dots\dots (2: 5)$$

där d = kvistens diameter och D stamsektionens medeldiameter och L stamsektionens längd.

Viktprocenten bestämdes vid Cellulosaindustrins Centrallaboratorium. Härvid preparerades samtliga kvistar i vedprovet fram och sedan all omgivande ved noggrant bortskurits vägdes kvistarna. Kvistarnas vikt angavs därpå i procent av vedprovets vikt.

För en beräkning av volymprocenten kvist fordras, att kvistens volym bestämmas. Denna bestämning kan utföras på flera sätt och WEGELIUS (1939) nämner sex olika metoder:

a. Kvisten skiljes från den omgivande veden och volymen erhålles stereometriskt genom att noggrant mäta längden och diametern hos ett tillräckligt antal tvärsektioner.

b. Kvisten skiljes från omgivande ved och volymen erhålles genom xylo-metermätning av kvisten.

c. Kvisten borrar ut och det uppkomna hålets volym mätes.

d. På ett konstant avstånd från varandra belägna tvärsektionsareor av kvisten mätas. Provet sågas härvid i skivor av bestämd tjocklek och tvärsnittsytorerna mätas med glaspollett eller planimeter.

e. Kvistens volym bestämmas i en tabell, som upprättats på basis av experiment. Till grund för klassificeringen av kvistens form kan användas kvistens längd mellan märg och stamytta samt vinkeln mellan stammens och kvistens längdaxlar. Kvisten anses vidare vara en rotationskropp.

f. Kvistens volym kan slutligen bestämmas genom röntgenfotografering.

Metoden att bestämma kvistens volym genom att skilja den från den omgivande veden måste anses giva det bästa resultatet. Metoden är emellertid mycket tidsödande och medför att virket mer eller mindre förstöres.

För praktiskt bruk vill det därför synas, som om metoden med volymsbestämning av kvisten med stöd av tabeller vore den bästa.

WEGELIUS (1939) konstaterade emellertid, att klara samband saknades mellan kvistens längd, diameter och volym.

För föreliggande undersökning ansågs det leda för långt och slutresultaten skulle onödigt fördröjas, om frågan om kvistens volym, form etc. nu närmare bleve föremål för en ingående undersökning.

Som en orientering i frågan utfördes emellertid en del smärre undersökningar, vars resultat synas visa, att i motsats mot vad WEGELIUS konstaterade, det finnes vissa samband mellan kvistens längd, diameter och volym.

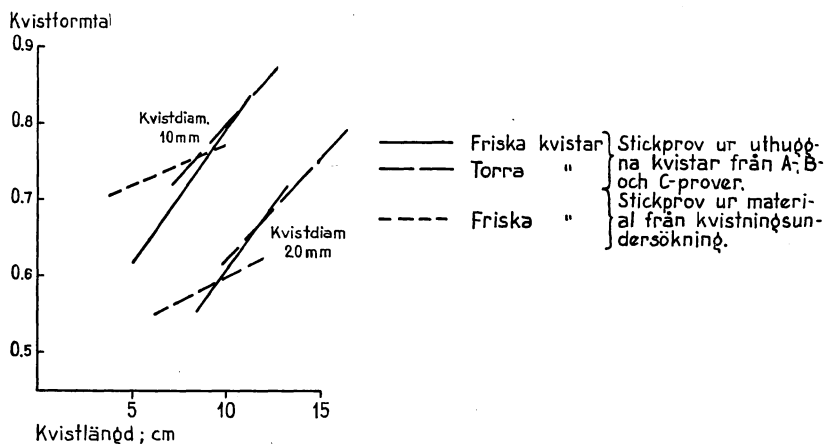


Fig. 3. Kvistens formtal som funktion av kvistlängd och kvistdiameter.
Form factor of the knot as a function of length and diameter of the knot.

På ett mindre material från en kvistningsundersökning omfattande 100 kvistar hade sålunda kvistvolymen bestämts genom sektionering vid 10, 30, 50, 70 och 90 procent av kvistens längd. Kvistlängden hade härvid bestämts som avståndet från märgen till stammens profillinje genom kvisten.

Kvistens formtal som linjär funktion av kvistens diameter och längd bestämdes med hjälp av regressionsanalys. Resultatet framgår av fig. 3 och tab. 3, ekv. 2:7 och 2:8.

Av tabellen framgår att sambandet är förhållandevis starkt. Spridningen kring medeltalet har sålunda genom regressionen nedbringats till ca 50 procent.

För ett mindre antal av de ur vedproverna uthuggna kvistarna utfördes även en liknande orienterande undersökning, varvid kvistens volym bestämdes genom xylometermätning. Av tab. 3 framgår, att även nu ett visst samband erhöles mellan kvistens formtal och kvistdiameter samt kvistlängd. Kvistlängden visade sig emellertid öva ett mycket litet inflytande på formtalet och för de torra kvistarna saknades helt partiella samband mellan kvistlängd och formtal.

En jämförelse mellan resultaten från de olika undersökningarna, tab. 3 och fig. 3, visar en viss överensstämmelse såtillvida att kvistformtalet genomsnittligt sjunker med stigande kvistdiameter och stiger med stigande kvistlängd samt att torrkvistar genomsnittligt har ett något större formtal än friska kvistar. Resultaten visa emellertid också, att man måste räkna med högst varierande formtal för olika typer av kvistar, t. ex. efter det antal år kvisten varit död. Att genomföra en så omfattande undersökning, som skulle bli nödvändig för att kunna få fram mer noggranna kvistformtalsserier, kan av skäl, som tidigare nämnts, icke nu komma i fråga. Det synes därför vara berättigat att tillsvidare vid beräkningen av kvistvolymen göra vissa grova schematiseringar.

Kvistens volym kan beräknas enligt formeln

$$V = \frac{D}{2 \cdot \sin \alpha} \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot f_{kv} \dots \dots \dots (2: 6)$$

där D är stammens diameter; α är kvistvinkeln dvs. vinkel mellan stammens och kvistens längdaxlar; d är kvistens diameter och f_{kv} är kvistens formtal.

Vid föreliggande undersökning har endast D och d bestämts. Med hänsyn till vad som tidigare anförts beträffande osäkerheten för en bestämning av kvistformtalet har med tanke på räknearbetet i övrigt konstanterna f_{kv} och α valts så att storheten $\frac{\pi \cdot f_{kv}}{2 \sin \alpha}$ blivit 1,0 dvs. $f_{kv} = 0,6$ och $\alpha = 70^\circ$.

Kap. 3. Massaframställning samt ved- och massaanalyser.

Stockarnas behandling.

Varje stock uppsågades efter räkning av årsringar, vägning och barkning i 40 mm breda trissor på sådant sätt, att kvisten i görligaste mån bibehölls oskadd. Kvisten uthöggs och dess mängd bestämdes genom vägning. Kvisthalten har angivits i vikts-% av stockens vikt. Ur trissorna från varje stock uttogs tre prover för bestämning av porvolym, varvid ett prov uttogs i stockens centrum, ett mitt emellan centrum och periferin samt ett i periferin. Två trissor från varje stock uttogs för volymviktsbestämning. Vidare maldes en vedmängd av ca 100 g från varje stock till vedpulver för bestämning av lignin, pentosan, aska och harts. Resterande trissor höggs manuellt upp till flis med kvadratiska ändytor och med dimensionen $4 \times 4 \times 40$ mm. Flisen lufttorkades vid rumstemperatur till ca 90 % torrhalt och sulfitkokades på sätt, som beskrives nedan.

Sulfitkokning

Kokningarna utfördes i autoklaver av syrafast stål, rymmande ca 400 ml. I varje rör satsades 65 g torrtänkt flis tillsammans med 260 ml koksyra. Ved — vätskeförhållandet var sålunda 1:4. Koksyrans höll 1,0 % CaO och 5,5 % SO₂. Uppvärmningen av rören försiggick i termostatreglerade, gaseldade oljebad. Efter satsningen placerades autoklavrören i en i oljebadet roterande fastsättningsanordning och fick där rotera under 12 timmar vid 35° C, för att en god impregnering av flisen med koksyra skulle ernås. Efter impregneringsperioden höjdes temp. stegvis till 135° enligt nedanstående schema. Flis från varje stock satsades i tre rör, vilka uttogs ur oljebadet och nedkyldes efter resp. 2, 2 $\frac{3}{4}$ och 4 timmar vid maximitemperaturen. Av varje stock erhöles sålunda tre massor med olika uppslutningsgrad.

Uppkörningsschema

Tid, min.	Temperatur, °C	Tid, min.	Temperatur, °C
0	start 35	270	start 111
30	42	300	117
60	54	330	121
90	68	360	125
120	79	390	128
150	87	420	131
180	94	450	133
210	100	480	135
240	106		

Efter avkylningen öppnades autoklavrören och kokvätskan avtappades samt analyserades med avseende på socker. Massorna defibrerades i en propelleromrörare, tvättades omsorgsfullt, torkades vid ca 80°C och vägdes för bestämning av massautbytet räknat på satsad mängd torr ved. Genom att tre kok till olika uppslutningsgrad utfördes, har massautbytet kunnat extrapoleras till en och samma uppslutningsgrad. På massan bestämdes permanganattal enligt Östrand, vilket rapporterats som Roe-tal, pentosan, acetoneextrakt, styrkeegenskaper efter malning och arkformning samt fiberlängd och fiberbredd.

Ved- och massaanalyser.

Porvolymen bestämdes på tunna, transversella snitt av vedprov, som kokats i vatten under minst 3 timmar. Snitten placerades i glycerin på objektglas och projicerades med en förstoring av 100 gånger på en duk. Porvolymen erhöles genom jämförelse med åtta fotografier av preparat med olika porvolym, numrerade 1 till 8, varvid 1 betecknade det finporigaste materialet.

Torrvolymvikten erhöles genom bestämning av volym och vikt hos provtrissor före och efter torkning under 48 timmar vid 105°C. Volymen bestämdes genom nedsänkning i vatten och uppmätning av det undanträngda vattnet. Den uppgivna volymvikten är ett medeltal mellan volymvikten hos det absolut torra provet och volymvikten bestämd ur kurva enligt Kollman.

Fiberlängd och fiberbredd uppmättes på omald massa. En mindre mängd massa uppslammades i vatten. Efter avrinning av vattnet på silduk överfördes ett fiberprov på objektglas och färgades med ett par droppar viktoria-blått löst i glycerin. Fibrerna projicerades på en duk i ca 100 gångers förstoring. Längden och bredden av minst 150 oskadade fibrer uppmättes. Medelvärde och formfaktor (längden dividerad med bredden) beräknades.

Ligninhalten analyserades enligt CCA 5 (Cellulosaindustriens Centrallaboratoriums Analyskommitté). Det i Nelcokvarn malda, torra, extraherade vedprovet upplöstes i 72 %-ig svavelsyra under omväxlande vakuum och normalt lufttryck. Efter utspädning med vatten kokades provet under återlopp. Ligninet, som härefter återstår ouplöst, bestämdes gravimetriskt.

Pentosan bestämdes genom kokning av det extraherade ved- eller massa- provet med stark saltsyra, varigenom pentosanerna överfördes i furfural, som överdestillerar och bestämmas genom fällning med barbitursyra (CCA 4).

Askhalten analyserades enligt CCA 1.

Extrakthalten bestämdes genom extraktion av lufttorkat ved- eller massa- prov med etyleter och aceton i soxhletapparat under vardera 6 timmar. Massaproven extraherades dock endast med aceton. Med undantag av valet av lösningsmedel skedde bestämningen enligt CCA 2.

Socker i avlut bestämdes enligt CCA 11, vilken är en modifikation av Schoorls

metod. Avluten neutraliserades med kalk och en bestämd mängd härav sattes till en kokande lösning av kopparsulfat och seignettsalt. Överskottet divalent koppar, efter exakt 3 minuters kokning, titrerades med natriumtiosulfatlösning efter tillsats av kaliumjodid.

Uppslutningsgraden bestämdes enligt CCA 9 C som Östrand's permanganattal. Torrdefibrerad massa får reagera med utspädd permanganatlösning vid 20° C. Efter exakt 5 minuter förstöres kvarvarande permanganat med överskott ferrosulfat. Genom återtitrering med permanganat bestämmes hur mycket permanganat, som förbrukas av ligninet. Permanganattalet har med hjälp av en grafisk kurva omräknats till Roes klortal.

Styrkeprovning av massan har gjorts efter malning i Lampén-kvarn av 26 g massa, varvid en malgrad av 45° SR eftersträfvades. Den malda massan formades till pappersark med en arkvikt av 65 g/m². Av varje massa erhöles sex ark, vilka efter konditionering vid 65 % relativ luftfuktighet och 20° C provades med avseende på slitlängd (draghållfasthet), sprängtryck, rivstyrka (Brecht-Imset-apparat) och dubbelvikningstal. Dessa bestämningar har i huvudsak gjorts enligt CCA 17.

Kap. 4. Kort beskrivning av materialet.

Som tidigare framhållits härstammar materialet helt från orörda eller praktiskt taget orörda skogar. Trädens tillväxtförlopp ha sålunda icke blivit påverkade av gallringar, och årsringsutvecklingen är den för orörda skogar typiska med sakta avtagande årsringsbredder. I en del fall visar dock borrhspånen från stubbhöjd, att träden haft en mer eller mindre lång marbuskperiod.

Av naturliga skäl är det ej möjligt att här lämna en fullständig beskrivning av de olika provtyornas, trädens och vedprovernans egenskaper. För de flesta ytegenskaperna visar emellertid materialet en stor variationsvidd. De vanligast förekommande mark- och vegetationstyper, i vilka granen ingår som dominerande trädslag, finnas representerade bland provtyorna.

En summarisk sammanställning av de observationer och undersökningar, som vedproven underkastats, redovisas i tab. 4. Tabellen torde också i någon mån belysa den stora arbetsinsats, som denna undersökning krävt.

I den fortsatta redogörelsen skall mer detaljerat beskrivas de olika observationernas fördelning på viktigare bestånds-, träd- och vedegenskaper. I detta sammanhang redovisas endast en sammanställning av vedprovernans genomsnittliga medelårsringsbredd och höstvedhalt med uppdelning efter geografisk belägenhet, tab. 5 och 6. När senare diskuteras några egenskapers inflytande av klimatläget kan det vara av visst värde att samtidigt studera dessa två tabeller, eftersom medelårsringsbredden och höstvedhalten i en del fall kunnat påverka ifrågavarande egenskaper.

Kap. 5. Bearbetningen.

Svårigheten att studera alla de registrerade mark-, bestånds- och trädegenskapernas inflytande på utbytet pappersmassa och dennas kvalitet samt på vedens kemiska sammansättning och övriga egenskaper ligger i öppen dag. Ett mer eller mindre fullständigt klarläggande av de ingående primärfaktorernas inflytande måste också anses uteslutet med hänsyn icke endast till materialets begränsade storlek utan även till de stora kostnader detta skulle medföra. Bearbetningen har därför i första hand inriktats på att söka klarlägga mera påtagliga samband och framför allt sådana, som ur praktisk-ekonomisk synpunkt kunna vara av väsentligt värde att känna.

De resultat, som erhållits, visa i allmänhet, att spridningen kring de funna sambanden är stor. I vissa fall kan man hänföra en del härav till svagheter i själva undersökningsmetoderna. Ofta torde emellertid spridningen vara en följd av variationer eller samband, vars orsaker det nu icke varit möjligt att klarlägga. En av de största svårigheterna med skogliga undersökningar av detta slag är att komma till rätta med de samspel och de »kopplingar», som finnas mellan ett flertal av primärfaktorerna. Det blir därför många gånger svårt, att på ett så begränsat material, som det föreliggande, klart kunna ange de olika faktorernas partiella inverkan. Att det sedan ur praktisk synpunkt oftast är ett underordnat intresse att få veta de olika primärfaktorernas delinverkan, kan kanske synas som en tröst, men djupare sett, måste det även ur praktisk-ekonomisk synpunkt vara ett grundvillkor, att de olika partiella sambanden verkligen utredas.

De matematisk-statistiska metoder, som använts vid bearbetningen av föreliggande material, ha varit de inom biologisk forskning numer allmänt använda variansanalytiska oftast i kombination med de regressionsanalytiska metoderna. Här finnes ej möjlighet att närmare gå in på dessa utan hänvisas till kända matematisk-statistiska standardverk. Se litteraturanvisningen.

Det torde emellertid vara lämpligt att här lämna en summarisk förklaring på innebörden av några använda termer.

När *samband* eller *variation* föreligger mellan *två* variabler talar man om samvariation, kovariation eller, såsom i det följande har gjorts, om *totala samband*. Den ena av variablerna benämnes *oberoende* och den andra, som betraktas som avhängig av den första, *beroende*.

Sambandet mellan den beroende och den oberoende variabeln mätes med olika medel. De viktigaste äro *regressionskoefficienten* och *korrelationskoefficienten*. Den förra anger härvid hur mycket den beroende variabeln i genomsnitt ökar, när den oberoende ökar med 1 enhet och den senare, korrelationskoefficienten, mäter sambandets styrka. Korrelationskoefficientens värde ligger mellan -1 och $+1$. När värdet ligger mellan $-0,3$ och $+0,3$ brukar man tala om en obetydlig eller svag korrelation, mellan $0,3$ och $0,7$ för medelmåttig och över $0,7$ för stark.

Utgjämnat framträder sambandet i form av en rät eller krökt linje, regressionslinjen. Denna spelar i viss mån samma roll som medelvärdets vid variationen i en variabel.

Ofta önskar man undersöka den beroende variabelns samtida beroende av flera oberoende variabler. De regressionskoefficienter, som härvid beräknas, benämnas *partiella regressionskoefficienter* och variationen mellan den beroende och en oberoende, när övriga oberoende hållas konstanta, benämnes *partiellt samband*. Regressionskoefficienten anger således hur mycket den beroende variabeln ökar när den oberoende — för vilken den aktuella regressionskoefficienten gäller — ökar med 1 enhet, när samtidigt övriga variabler hållas konstanta.

I vissa fall kan materialet föreligga uppdelat i olika samlingar eller klasser — A-, B- och C-prover, grantyper osv. — med olika medelvärden och regressionslinjer. En uppgift blir då att undersöka om samlingarna kunna anses vara slumpmässigt uttagna stickprov ur en och samma population.

I varians- och kovariansanalysen ha därvid vissa standardmetoder utvecklats, och det är storleken av kvoten mellan olika inom- och mellanklassvarianser, som närmare studeras. Se vidare t. ex. BONNIER-TEDIN.

Resultatet av den statistiska bearbetningen blir ett konstaterande t. ex. att olika gruppers medelvärden kunna anses vara mer eller mindre säkert åtskilda eller att det med en viss säkerhetsgrad finnes eller icke finnes samband mellan olika faktorer. Genom en väl utförd statistisk bearbetning erhålles sålunda svar på frågan, huruvida en viss faktor *har* eller *icke har* en inverkan samt i det första fallet *i vilken riktning* påverkan sker. Av naturliga skäl ger den däremot icke svar på frågan: *Varför?* När samband konstaterats, bevisas i själva verket ej heller att den oberoende faktorns inflytande är en följd av påverkan från faktorn själv. Ifrågavarande faktor kan nämligen i sin tur vara mer eller mindre starkt korrelerad med andra faktorer. När sålunda i det följande konstateras, att breddgraden och höjden över havet påverkar massa-utbytet, så är det naturligtvis ej dessa i sig själva, som ha ett inflytande, utan de med breddgraden och höjden över havet korrelerade faktorerna, i första hand klimatet.

Har man således på detta sätt konstaterat samband med en viss faktor, blir den naturliga följden att förr eller senare söka reda ut de djupare orsakerna till denna faktors inverkan. Genom den matematiska analysen ha följaktligen nya, idégivande impulser givits samtidigt som en värdefull hjälp erhållits i arbetet att söka reda ut de kausala sammanhangen.

De resultat, som bearbetningen av föreliggande material givit, måste ses mot den bakgrund, som här ovan skisserats. Då undersökningarna emellertid komma att fortsätta med material från bl. a. planterad gran finnes all anledning att senare ta upp vissa delar av föreliggande material till en förnyad och fördjupad bearbetning.

Kap. 6. Några resultat av bearbetningen.

Allmänt.

Av skäl, som tidigare nämnts, har det icke varit möjligt att på en gång i alla delar genomföra en fullständig bearbetning av det omfattande materialet. Eftersom undersökningen kommer att fortsätta med material bl. a. från planterad gran, har det varit ett önskemål, att i första hand koncentrera bearbetningen till mer betydelsefulla avsnitt, varigenom en viss vägledning kunnat erhållas för de fortsatta undersökningarna.

Medeltalsvärden för de vedegenskaper, som nu bearbetats, ha sammanställts i tab. 7. Härvid har en uppdelning skett på A-, B- och C-prover inom olika grantyper. Samtidigt ha i tabellens två sista kolumner redovisats resultaten från en variansanalys för jämförelse av medeltalsvärdena dels mellan grantyper, sedan den inverkan, A-, B- och C-proven eventuellt kunna ha, eliminerats, kol. 21, och dels mellan A-, B- och C-prover sedan grantypens inverkan eliminerats, kol 22. Till frågan om grantypernas inflytande på vedegenskaperna hänvisas till kap. 7.

Kvisthalt.

Allmänt.

Vid all förädling av virke inverkar hög kvisthalt nedsättande på kvaliteten.

God kvistrensning och fingrenighet ha därför i skogsbruket vid sidan av stamraket och frihet från röta m. m. ansetts vara identiska med en *god kvalitet hos träden*.

Trots kvistens stora inverkan på virkeskvaliteten finnas endast ett fåtal undersökningar gjorda på detta område. En god överblick av intill år 1939 utförda kvistundersökningar i första hand gällande gran finnas att tillgå i TH. WEGELIUS år 1939 publicerade avhandling om kvistar och kvistegenskaper hos den finländska granen.

I Sverige ha kvistundersökningarna i första hand gällt tallen t. ex. WENNERHOLM (1937), LINDQUIST (1935, 1939), WRETILIND (1936), VENEMARK (1943), ALMQVIST och HALLMANS (1947), ALMQVIST (1948), NYLINDER (1951 a), m. fl. och endast i mindre omfattning granen, t. ex. ANDERSON (1941), JOHANSSON (1943), ALMQVIST och HALLMANS (1947). I Norge har granens kvistighet blivit föremål för undersökningar av bl. a. KLEM (1942, 1945, 1952).

Miljö och ärftliga anlag äro de primära orsakerna till grov- eller fingrenighet hos träden. Arvsanlagens stora betydelse härvidlag har framför allt betonats av bl. a. LINDQUIST (1935, 1939), WIBECK (1930), vilkas undersökningar gällt tallen.

De flesta forskarna ha emellertid i bestånds- och ståndortsegenskaperna velat se de för grenbildningen avgörande faktorerna, t. ex. WRETILIND (1936).

Schweizarna BÜHLER och FLURY (1892) anse, att boniteten är en av de viktigaste faktorerna för kvistrensningen och på en bättre bonitet skulle sålunda granen kvistrensa sig bättre än på en sämre.

Beståndsutvecklingens och slutenhetens stora inverkan på granens kvistrensning har i Finland undersökts av bl. a. LÖNNROTH (1925) och framför allt LAITAKARI (1935). LAITAKARI har sålunda funnit, att träd av klenare dimensioner, och som blivit hindrade i sin utveckling, visa en högre frekvens kvistar och en lägre torrgränsgräns än dominerande stammar. Han har också visat, att torrgränsgränsen genomsnittligt stiger med stigande tr addediameter och att arean av kronprojektionen är omvänt proportionell mot krongränsens höjd ovan mark. Till i viss mån liknande resultat har NYLINDER (1951 a) kommit för tallen i Småland. Boniteten visade sig här även påverka grenrensning, så att torrgränsgränsen var högst på medelgoda och lägre på de bästa och sämsta boniteterna.

Grenarnas storlek och antal påverkas starkt av avståndet till närmaste träd. BÜHLER och FLURY (1892) påvisade, att grenbildningen blir kraftigare ju mindre beståndsslutenheten är. Detta framträdde tydligast i planterade bestånd och de funno ett starkt samband mellan grenbildningens styrka och plantavståndet. De täta förbandens gynnsamma inverkan på såväl grendiameter som kronvidd har senare starkt framhållits av SCHWAPPACH (1905), JANKA (1909), WAHLGREN (1922), BUSSE och JAEHN (1925), KINNMAN (1928), MAYER-WEGELIN (1930), BUSSE och WEISSKER (1931), HILF (1930), NÄSLUND (1944), CARBONNIER (1950), m. fl. En motsatt uppfattning företrädes av bl. a. SCHIFFEL (1904), som anser att avståndet mellan plantorna är av sekundär betydelse och därför rekommenderar stora planteringsförband.

I trädens årsringsutveckling kan i en viss utsträckning beståndsslutenheten avspeglas. Undersökningar av bl. a. WENNERHOLM (1937), LINDQUIST (1939), ANDERSON (1941), ALMQVIST och HALLMANS (1947), NYLINDER (1951 a) ha visat, att samband finnas mellan kvistgrovlek, antal kvistar och årsringsbredden i närheten av mårgen, varvid en mindre årsringsbredd skulle ge en mindre kvistgrovlek och ett färre antal kvistar. Vid samma årsringsbredd i närheten av mårgen har vidare NYLINDER (1951 a) funnit, att kvaliteten stiger med stigande bonitet.

Kvistvedens egenskaper.

Veden i kvisten skiljer sig i vissa avseenden från veden i stammen. Veden i kvistens undersida är alltid mer eller mindre utbildad som tjurved och på översidan som sträckved. I tjurveden är trakeiderna korta — ca $\frac{1}{3}$ av stamvedstrakeidernas längd — och tjockväggiga och utbildade för att på det mest ändamålsenliga sättet motstå tryckpåkänning. Sträckvedens celler äro långa

— något längre än stamvedens — och tunnväggiga och utbildade med hänsyn till dragpåkänning.

Förhållandet mellan vår- och höstved varierar starkt i olika delar av kvisten. Vid stark tjurvedbildning är det vanligt, att endast ett fåtal trakeidrader äro utbildade som vårvedceller. I sträckveden överensstämmer fördelningen av vår- och höstved mer med stamveden.

I övergångszonen mellan själva kvisten och stammen är cellbildningen mer eller mindre abnorm. Kvantiteten av denna ved har ej blivit närmare undersökt. WEGELIUS (1939) anser dock, att veden i denna övergångzon har en volym, som mången gång är lika stor som själva kvisten. I en senare skrift (1946) anger WEGELIUS volymen till i genomsnitt ca 65 % av kvistens.

Det fel, som i föreliggande undersökning erhållits genom att kvistens diameter mätts på bark, behöver därför icke med nödvändighet betyda att kvistens volym överskattats, om man nämligen till kvisten även räknar den onormala ved, som omger själva kvisten.

Kvistens torrvolymvikt är avsevärt högre än stamvedens framförallt beroende på den stora mängd tjurved, som finnes i kvisten. Av den ur A-, B- och C-proverna uthuggna kvisten har slumpvis uttagits 204 st. renskurna kvistar och dessas torrvolymvikt har bestämts. För 71 torra kvistar erhöles en medeltorrvolymvikt av 1 084 g/cm³ och för 133 friska kvistar 1 019 g/cm³. Spridningen och materialets fördelning på torra och friska samt på A-, B- och C-prover framgår av fig. 4.

Kvisthalten.

Undersökningar över kvisthalten i granstammen ha i Norge utförts av KLEM (1942). Denne fann härvid, att den procentuella kvistmängden hos planterad gran från Skien i södra Norge steg med sjunkande slutenhet dvs. med stigande planteringsförband. Sålunda var t. ex. för 1,25-m:s-kvadratförbandet genomsnittliga kvistmängden 0,21 % och för 3,5-m:s-förbandet 0,96 %. Tio år senare kunde KLEM (1952) konstatera, att skillnaden i kvistmängd mellan förbandsytorna högst väsentligt minskat.

I Sverige har kvisthalten i massaved blivit föremål för undersökningar av bl. a. VENEMARK (1943) samt av ALMQVIST och HALLMANS (1947). Dessa undersökningar ha i första hand gällt sambandet mellan kvistytan i procent av vedens mantelyta å den ena sidan och avsmalningen å den andra. Härvid konstaterades bl. a. att genomsnittligt kvisthalten steg med stigande avsmalning.

På föreliggande material ha vissa undersökningar gjorts över kvisthalten dels i hela stammen och dels i de olika vedproverna.

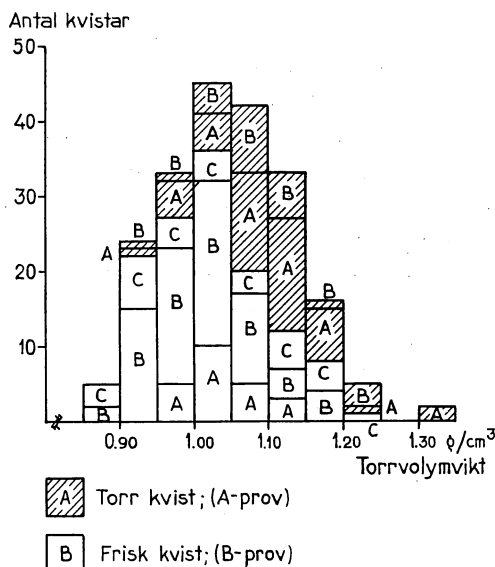


Fig. 4. Torrvolymvikten hos 204 stycken slumpvis uttagna kvistar. Kvistarna uppdelade dels på A-, B- och C-prover och dels på torra och friska kvistar.

Ovendry density of 204 knots, selected at random. The knots are classified in A, B. and C-samples and in dry and tight knots.

Totala samband.

Med avseende på kvisthalten, angiven som kvistens vikt i procent av vedens, kan konstateras, att denna stiger med stigande läge i stammen.

Kvisthalt i % av vedens torra vikt: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $0,62 \pm 0,485$; B-prov: $0,74 \pm 0,467$; C-prov: $0,99 \pm 0,657$.

I fråga om det geografiska lägets inflytande så framgår av tab. 8, att kvisthalten för såväl A- som B- och C-proverna genomsnittligt är högst i södra och nordligaste Sverige och lägst i södra Norrland. Med avseende på höjdens över havet inflytande så föreligger en tendens, att kvisthalten har ett minimivärde vid ca 200 à 300 meter över havet.

Det totala sambandet mellan medelårsringsbredden och kvisthalten framgår av tab. 9. Denna visar, att det föreligger en tendens till stigande kvisthalt med stigande frodvuxenhet och att denna tendens är mer påtaglig för A- och B- än för C-proverna.

Kvisthalten för de olika vedproverna har även beräknats som procent av vedprovets mantelyta och för resp. vedprover ha härvid följande medelvärden jämte medelavvikelse erhållits.

A-prov: $0,35 \pm 0,298$; B-prov: $0,80 \pm 0,400$; C-prov: $1,74 \pm 0,497$.

En jämförelse med kvisthalten, beräknad som viktprocent, och kvisthalt, angiven som ytprocent, visar att den genomsnittliga variationen mellan A-,

B- och C-proverna är större i det sistnämnda fallet, under det att variationen inom proverna äro större i det förstnämnda.

I fråga om lägets i landet inflytande visar detta överensstämmande tendenser för de båda metoderna att angiva kvisthalten tab. 8 och 9.

Sambandet mellan medelårsringsbredden och kvisthalten, angiven som ytprocent, är däremot ej så starkt som mellan medelårsringsbredden och kvisthalten, angiven som viktprocent, tab. 10 och 11.

Trädens totala kvisthalt har, som tidigare nämnts, beräknats dels som den synliga kvistens yta i procent av stammens mantelyta ovan torrgrensgränsen och dels som den synliga kvisten volym i procent av stammens totala volym.

Med avseende på det geografiska läget visar det sig, att i likhet med vad som kunde konstateras för vedproven, kvisthalten är lägst i södra Norrland och att den är högre i områdena söder men framför allt norr därom, tab. 12 och 13.

Det totala sambandet mellan kvisthalten hos granarna och dessas medelårsringsbredd i brösthöjd framgår av tab. 14. Denna visar, att kvisthalten stiger med stigande medelårsringsbredd, men också att för de allra smalaste årsringarna (under 1 mm) kvisthalten är något större än för träd med en medelårsringsbredd av 1 å 2 mm.

Med avseende på det totala sambandet mellan stamformen och kvisthalten framgår det av tab. 15, att kvisthalten, i likhet med vad andra forskare funnit, sjunker med stigande formtal.

Partiella samband.

Det multipla sambandet mellan trädens totala kvisthalt å den ena sidan och ett antal olika faktorer å den andra har undersökts. Det visar sig härvid, att kvisthalten med förhållandevis stor noggrannhet kan uttryckas som en funktion av växtplatsens geografiska läge, trädets kronförhållande, höjd, torrgrensgräns, diametern i brösthöjd samt barkens tjocklek i brösthöjd. Regressionsekvationen jämte varians och multipla korrelationskoefficient m. m. framgå av tab. 16. Bland faktorer, som icke ansetts värda medtagas i regressionen, när de nyss nämnda medtagits, märkas boniteten och slutenheten.

De partiella sambanden framgå av fig. 5. Dessa diagram visa, att som väntat kvisthalten stiger med stigande kronlängd. Stamformens inverkan framgår av att vid samma diameter kvisthalten sjunker med stigande trädhöjd. Beträffande barktjocklekens inflytande på kvisthalten får man komma ihåg, att kvistdiametern bestämts på bark och att det bör finnas ett starkt samband mellan trädstammens och dess kvistars barktjocklek. Inflytandet av växtplatsens läge i landet kan vara ägnat att förvåna, då det delvis strider mot det totala sambandet och den erfarenhet, man har från granar i höjdläge i Norrland. Motsättningarna äro emellertid endast skenbara, eftersom hos

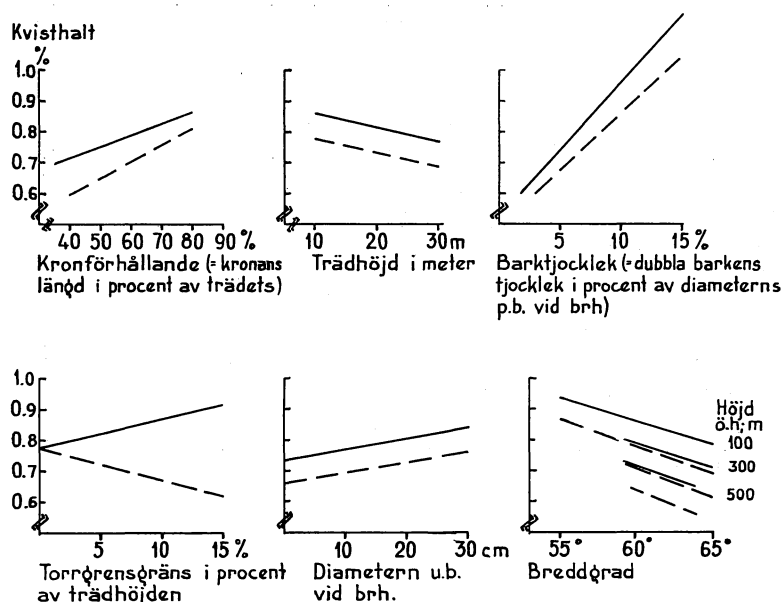


Fig. 5. Partial sambanden för trädens kvisthalt som funktion av kronförhållande, trädhöjd, barktjocklek, torrgrensgräns, diameter vid brösthöjd, breddgrad och höjd över havet, funktion nr 6: 1 och 6: 2, tab. 16.

Heldragen linje = kvisthalt beräknad som synlig kvists yta i procent av stammens mantelyta ovan torrgrensgräns. Streckad linje = kvisthalt beräknad som icke övervallen kvists volym i procent av hela stammens volym.

Partial regressions for the trees' knot content as a function of crown conditions, tree-height, thickness of bark, limit of the clear bole, diameter at breast-height, latitude and height above sea-level, functions no. 6: 1 and 6: 2, table 16.

Continuous line = knot content calculated as surface of visible knots in per cent of the stem's envelope area above clear bole limit. Dash line = knot content calculated as volume of non-overgrown knots in per cent of the total volume of the stem.

granen kronförhållandet och barktjockleken stiger samt stamformen blir sämre med stigande breddgrad, vilka samtliga påverka kvisthalten i stegrande riktning.

Det partiella inflytandet av torrgrensgränsen på kvisthalten är olika för de båda sätten att ange kvisthalten. Detta är emellertid naturligt, eftersom kvistytteprocenten har beräknats som procent av stammens mantelyta ovan torrgrensgräns under det att kvistvolymprocenten har beräknats som den synliga kvistens volym i procent av hela stammens volym.

Kärnhalt.

Allmänt.

Vid kärnbildningen hos granen tillslutes hartskanalerna av de sekretoriska cellerna och hartset drives ut. I kärnveden finnes sålunda harts nästan utslutande i de döda parenkymcellerna.

I kärnveden förekommer till skillnad mot i splinten fritt vatten i mycket ringa omfattning.

Om de egentliga orsakerna till trädens kärnbildning och de utlösande impulserna vet man för närvarande mycket litet.

Allmänt anses, t. ex. ENEROTH (1922) att kärnans utbredning i stammen är beroende av hur många ledningsbanor för vatten trädet behöver för sina livsfunktioner. Kärnbildningen och tillväxten skulle sålunda stå i omvänt förhållande till varandra.

Kärnans storlek varierar starkt med hänsyn till trädålder, beståndsförhållanden m. fl. faktorer. Några mer ingående undersökningar över sambandet mellan dessa faktorer hos gran saknas. Vid en undersökning i västra Värmland har emellertid NYLINDER och RENNERFELT (1954) funnit ett starkt samband mellan kärnans storlek å den ena sidan och stockens diameter och medelårsringsbredden i splinten å den andra. Detta samband var oberoende av läget i stammen.

Totala samband.

Det totala sambandet hos föreliggande material mellan kärnhalten och läget i stammen, som här representeras av A-, B- och C-proverna, visar, att kärnhalten genomsnittligt sjunker med stigande höjd i stammen.

Kärnhalt i procent av diametern: (medelvärde \pm medelavvikelse); A-prov: $45,3 \pm 18,63$; B-prov: $35,1 \pm 18,24$; C-prov: $23,1 \pm 16,02$.

Skillnaden i kärnhalt mellan proverna är fullt signifikativ, $P = < 0,001$.

I tabell 17 har en sammanställning gjorts över det totala sambandet mellan kärnhalt och växtplatsens läge i landet. Tabellen visar, att genomsnittligt stiger kärnhalten hos materialet dels med stigande breddgrad och dels med stigande höjd över havet. Detta gäller såväl A- som B- och C-prover.

Det genomsnittliga sambandet mellan kärnhalten och vedprovernars medelårsringsbredd framgår av tab. 18. Denna visar en tydlig tendens till sjunkande kärnhalt hos såväl A-, B- som C-prover med stigande årsringsbredd.

En liknande sammanställning har gjorts över det totala sambandet mellan kärnhalten och höstvedhalten, tab. 19. Av tabellen framgår att kärnhalten genomsnittligt stiger med stigande höstvedhalt.

Partiella samband.

Det partiella sambandet mellan kärnhalten och ett antal faktorer har undersökts. Det har härvid visat sig att fullt signifikativa samband endast erhållits mellan kärnhalten å den ena sidan och medelårsringsbredden samt diametern å den andra. Boniteten, läget i landet och höstvedhalten m. fl. faktorer ha icke kunnat påverka sambandet i den utsträckning att de ansetts värda att

taga med i regressionen när medelårsringsbredden och diametern samtidigt medtagits.

Här föreligger sålunda ett motsatsförhållande mellan de totala sambanden och de partiella. Dessa, som emellertid endast synas vara skenbara, torde helt bero på de starka samband, som finnas mellan medelårsringsbredden å den ena sidan och geografiska läget, höstvedhalten m. fl. faktorer å den andra.

Regressionskoefficienten och spridningen kring regressionen framgår av tab. 16. De partiella sambanden ha även lagts upp grafiskt i fig. 6.

En jämförelse mellan regressionerna för A-, B- och C-prover visar, att signifikativa skillnader föreligga. Detta strider mot resultaten från den ovan refererade värmländska undersökningen. Det bör dock här påpekas, att i föreliggande undersökning medelårsringsbredden beräknats för hela tvärsnitten, ej enbart för splinten. Troligt är, att detta är orsaken till de konstaterade skillnaderna mellan A-, B- och C-proven. Dessa problem skola emellertid upptagas till behandling i samband med den tidigare omnämnda fortsatta undersökningen med material från planterade bestånd.

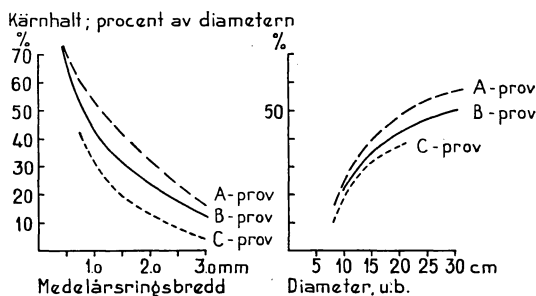


Fig. 6. Partialsambanden för kärnhalten som funktion av medelårsringsbredden och diametern, funktion nr 6: 3—5, tab. 16.

Partial regressions for the heartwood content of the wood as a function of the mean width of annual ring and the diameter, function no. 6: 3—5, table 16.

Torrvolymvikt.

Allmänt.

Sedan länge har man känt, att t. ex. vedens hållfasthetsegenskaper äro i det närmaste proportionella mot torrvolymvikten eller, som den även benämnes, torrdensiteten. Detsamma har också ansetts gälla i stort beträffande utbytet i vikt per volym ved vid sulfit- och sulfatkokningar.

Torrvolymviktens variationer inom trädet och mellan träd från olika markslag och beståndstyper har därför varit föremål för omfattande undersökningar. Så t. ex. konstaterade NÖRDLINGER (1860), att torrvolymvikten i splinten hos gran steg mot krongränsen för att sedan avtaga mot toppen, men att den i toppen fortfarande var större än vid roten. Flera forskare såsom t. ex. SCHWAPPACH (1898), KINNMAN (1923, 1928), LUNDBERG (1928), JOHANS-

SON (1939), TRENDELENBURG (1939), NYLINDER (1950) ha däremot funnit, att hos granen i motsats till bl. a. tallen torrvolymviktens variationer med stigande höjd i stammen äro förhållandevis små och att det icke finnes någon större skillnad mellan topp-, mellan- och rotsektioner i samma träd.

LUNDBERG (1928) och KINNMAN (1923, 1928) ha på begränsade granmaterial från Bergslagen och Södermanland resp. Norrland och Omberg funnit en viss tendens till stegring av torrvolymvikten mot toppen. LUNDBERG konstaterade vidare, att denna stegring var större ju sämre trädets stamform var.

Med avseende på torrvolymviktens variationer i tvärsnittet har LUNDBERG (1928) icke funnit någon större skillnad mellan kärna och splint och på ett stort granmaterial från ett planterat bestånd på Omberg fann NYLINDER (1953) en tydlig tendens till att volymvikten först sjönk kraftigt, räknat från märgen, för att sedan stiga och mot yttersta splinten bli tämligen konstant.

I fråga om klimatets inflytande på torrvolymvikten anser GAYER (1921), att under i övrigt lika förhållanden det för varje trädslag finnes ett visst optimum. Om klimatbetingelserna bli bättre eller sämre än detta optimum, så sjunker vedens torrvolymvikt. Känt är ju också, att granen mot fjällkanten har en mycket låg torrvolymvikt. Många ha velat tolka detta som ett slags hungerfenomen, som bl. a. tar sig uttryck i att cellväggarna bli onormalt tunna i förhållande till cellbredden, KINNMAN (1923, 1928), LUNDBERG (1928), KLEM (1934), WEGELIUS (1946) m. fl.

För en och samma årsringsbredd har vidare KLEM (1934) funnit, att en högre bonitet ger en lägre torrvolymvikt än medelgoda och dåliga boniteter och WIJKANDER (1897) anser, att det värdefullaste granvirket, med avseende på torrvolymvikten, erhålles från slutna bestånd och från torra marker.

Den noggranna bestämningen av vedens torrvolymvikt är tidsödande och fordrar tillgång förutom till en viss laboratorieutrustning även till provkroppar av tillräcklig storlek. I varje fall böra provkropparna vara av den storleksordningen att de icke utan stora olägenheter kunna uttagas på rotstående träd. Det ligger därför i sakens natur, att man länge sökt finna samband mellan lätt iakttagbara faktorer, såsom årsringsbredd, höstvedhalt etc. på den ena sidan och torrvolymvikten på den andra.

Det totala sambandet mellan årsringsbredden och torrvolymvikten är i allmänhet behäftat med alltför stor spridning för att giva tillräckligt noggranna resultat för en bestämning av torrvolymvikten. Många forskare ha därför mer eller mindre kraftigt varnat för att söka bestämma torrvolymvikten med ledning av årsringsbredden, SCHWAPPACH (1892, m. fl.), OMEIS (1895), WIJKANDER (1897), HADEK och JANKA (1900), JANKA (1904 m. fl.), ENEROTH (1922), NEGER (1922), KINNMAN (1923 b, 1928), MÖRK (1926, 1928 a och b), KLEM (1929 a och b, m. fl.), LIESE (1928), BRUUN (1932), HEMPEL (1932) m. fl.

Under vissa förhållanden kan det emellertid anses försvarligt, att karakterisera volymvikten med ledning av årsringsbredden. Sålunda anse HADEK och JANKA, JANKA, MORK, KLEM, m. fl., att det hos ved från samma trakt och på likartade marker finnes ett förhållandevis starkt samband mellan årsringsbredden och torrvolymvikten.

Med en bestämning även av höstvedhalten stiger genast möjligheterna till en bedömning av torrvolymvikten, HARTIG (1892, m. fl.), JANKA (1904, m. fl.), ENEROTH (1922), KINNMAN (1923, 1928), LUNDBERG (1928), MORK (1928), NERGAARD (1928), KLEM (1929, m. fl.), BURGER (1937, m. fl.), JOHANSSON (1939), WEGELIUS (1946) m. fl.

Flera av dessa forskare påpeka emellertid, att ej heller förhållandet mellan vår- och höstved ger en helt nöjaktig förklaring till torrvolymviktens variationer och WEGELIUS (1946) anser sig kunna fastslå, att det som allmän regel gäller, att årsringsbredden och höstvedhalten inbördes äro proportionella. Detta under förutsättning att träden växt upp under jämförbara förhållanden.

BERTOĞ (1895) har på grundval av sina undersökningar ansett sig kunna konstatera, att volymvikten steg med: 1. stigande tjocklek hos cellväggarna; 2. avtagande cellbredd och 3. större andel tjockväggiga celler.

JOHANSSON (1939) har också visat, att såväl celltätheten som cellväggens tjocklek övar ett icke oväsentligt inflytande på torrvolymvikten och han anser, att det är proportionen mellan höstvedhalten, celltätheten och vägg tjockleken som bestämmer vedens volymvikt.

Att cellens byggnad spelar en icke oväsentlig roll framgår, bl. a. av skillnaden i volymvikt hos vår- och höstvedceller. JOHANSSON (1939) uppger sålunda, att hos en frodvuxen gran från mellersta Norrland torrvolymvikten var 0,298 för vårveden och 0,609 för höstveden. Tidigare hade WAHLBERG (1921 a) funnit, att vårvedens torrvolymvikt var 0,307 och höstvedens 0,601.

Undersökningar, utförda på ved från ett och samma bestånd, NYLINDER (1953), ha visat, att torrvolymvikten påverkas av celltätheten och framför allt av själva cellstrukturen. Dessa undersökningar visade bl. a., att vid en och samma årsringsbredd och höstvedhalt de medelgrova träden gav en högre torrvolymvikt än såväl de klena som grova träden i beståndet.

Totala samband.

Det totala sambandet mellan torrvolymvikten och läget i stammen, som här representeras av A-, B- och C-proven, visar, att för detta material torrvolymvikten genomsnittligt stiger med stigande höjd i stammen.

Torrvolymvikt, g/cm³: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $0,467 \pm 0,0540$; B-prov: $0,468 \pm 0,0487$; C-prov: $0,482 \pm 0,0480$.

Skillnaden mellan A-, B- och C-proven är emellertid ej fullt statistiskt säker, tab. 7, $P = 0,05-0,01$.

I tab. 20 har en sammanställning gjorts över det totala sambandet mellan medelårsringsbredden och torrvolymvikten för vardera A-, B- och C-proven. Tabellen visar, som väntat, att torrvolymvikten genomsnittligt sjunker med stigande årsringsbredd.

Av tab. 21, som visar det genomsnittliga inflytandet av höstvedhalten på torrvolymvikten, framgår, att med stigande höstvedhalt följer en stegring i torrvolymvikten.

Med avseende på det geografiska läget kan konstateras, att torrvolymvikten för såväl A- som B- och C-prover genomsnittligt är störst i mellersta Sverige. Vidare synes torrvolymvikten svagt sjunka med stigande höjd över havet, tab. 22.

Partiella samband.

Förklaringen till variationen med det geografiska läget kan icke helt sökas i variationen hos medelårsringsbredden, tab. 20, eller höstvedhalten, tab. 21. En bearbetning av materialet med syfte att söka klarlägga de partiella sambanden mellan torrvolymvikten och olika faktorer har därför utförts. Härvid konstaterades, att det för detta material, vilket såsom tidigare påpekats härstammar från orörda bestånd, endast var årsringsbredden, höstvedhalten, ligninhalten, provklampens diameter, läget i stammen samt växtplatsens geografiska läge, som påverkade torrvolymvikten, funktion nr 6: 7, tab. 23 samt fig. 7.

Övriga yt- eller beståndsegenskaper såsom medeltemperatur, humiditet, markens ler- och finjordshalt, bonitet, slutenhet och grundyta eller träd-egenskaperna stamform, trädhöjd, kvisthalt, avsmalning, vedens fiberstruktur eller kemiska egenskaper visade sig icke ha signifikativt säkra partiella samband med torrvolymvikten sedan inflytandet av det geografiska läget, årsringsbredden, höstvedhalten, ligninhalten, diametern och läget i stammen eliminerats.

Vid den regressionsanalytiska bearbetningen undersöktes först de partiella sambanden för vardera A-, B- och C-proven. Genom en kovariansanalys konstaterades, att den tidigare funna svaga signifikansen i skillnaderna för torrvolymvikten mellan de olika stamsektionerna nu ytterligare försvagats, tab. 25. Någon signifikativ skillnad mellan A-, B- och C-provernas egna regressionslinjers lutning kunde däremot ej påvisas. Det kan därför få anses tillåtet att sammanföra de olika vedprovernas regressioner till en gemensam funktion. Denna funktion bör emellertid innehålla en variabel, som på lämpligt sätt förmår att tolka den skillnad, som synes föreligga mellan A-, B- och C-proverna.

Som gemensam funktion för de olika proverna har valts »inom»-regressionen, funktion nr 6: 7, tab. 23. Med insättande i denna av de olika A-, B- och C-

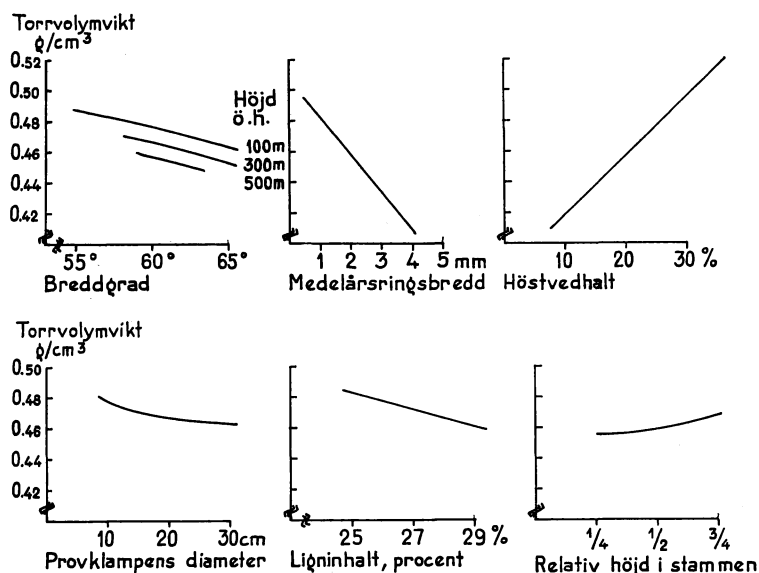


Fig. 7. Partialsambanden för torrvolymvikten som funktion av breddgraden, höjden över havet, medelårsringsbredden, höstvedhalten, vedprovets diameter, ligninhalt och provets läge i stammen, funktion nr 6: 7, tab. 23.

Partial regressions for the oven-dry density as a function of the latitude, the height above sea level, the mean width of annual ring, the summer wood content, the diameter of the wood sample, the lignin content and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 7, table 23.

provernas värden har erhållits trenne parallella ekvationer, som skilja sig från varandra endast genom storleken hos den konstanta termen. Denna variation i den konstanta termen har sedan uttryckts med en särskild funktion, varigenom en för de tre A-, B- och C-proverna gemensam regressions-ekvation erhållits.

De partiella sambanden mellan torrvolymvikten och geografiska läget visa, att torrvolymvikten, när övriga variabler hållas konstanta, sjunker med stigande breddgrad och stigande höjd över havet, fig. 7. Av tab. 22 framgick emellertid, att torrvolymvikten genomsnittligt var lägre i södra Sverige än i mellersta delarna av landet. Denna skenbara motsättning torde helt kunna förklaras med att medelårsringsbredden och höstvedhalten i södra Sverige så starkt avvika från motsvarande observationer längre norrut i landet, att deras inflytande helt dominerar över klimatlägets.

Medelårsringsbreddens och höstvedhaltens inflytande på torrvolymvikten överensstämmer med vad man tidigare funnit.

Att ligninhalten, när övriga faktorer hållas konstanta, påverkar torrvolymvikten negativt är också rimligt, eftersom ligninets spec. vikt är lägre än cellulosaens. Ligninhaltens inflytande synes emellertid vara alltför starkt

för att helt kunna förklaras härmed, utan troligt är, att det finnes en icke närmare undersökt faktor, som är samkorrelerad med ligninet.

Det partiella sambandet mellan torrvolymvikten och provklampens diameter visar, att torrvolymvikten sjunker med stigande diameter, när övriga faktorer i regressionen hållas konstanta. Detta torde också överensstämma med vad man tidigare trott sig veta, nämligen att torrvolymvikten hos äldre träd sjunker mot periferien.

Höjdlägets i stammen inflytande på torrvolymvikten torde helt kunna tillskrivas det förhållandet, att i toppsektionen uppta de första årsringarna, dvs. den del som en gång utgjort själva toppen en förhållandevis större del av tvärsnittets area än längre ned i stammen, och, såsom tidigare framhållits, ha cellerna i centrumdelen en annan utformning än längre ut mot periferien.

Den förhållandevis låga korrelationskoefficienten, 0,649, visar, att det finnes skäl att antaga, att utöver de i regressionen ingående oberoende variablerna det finnes andra faktorer, som influera på torrvolymvikten. För att undersöka, om ståndortens lutnings- och fuktighetsförhållanden eller humustäckets kemiska sammansättning påverkade torrvolymvikten, utfördes för varje provklamp en bestämning av skillnaden mellan verklig och enligt regressionen beräknad torrvolymvikt. Resultaten härav framgå av tab. 24 och tab. 26. De visa, att de undersökta beståndsegenskaperna icke i någon större utsträckning synas påverka torrvolymvikten.

Det vill därför synas som om en icke obetydlig del av variationen i granens torrvolymvikt skulle kunna hänföras till här icke närmare undersökta faktorer. Det ligger då närmast till hands att tänka sig, att det föreligger individuella olikheter mellan träden, t. ex. i cellernas byggnad. Det föreligger sålunda ett behov till fortsatt forskning för att få en närmare klarhet på dessa för bl. a. massaindustrin så betydelsefulla problem.

Fiberlängd, fiberbredd och fiberkvot.

Allmänt.

Granfibers eller trakeidens fysikaliska struktur har sedan senare hälften av 1800-talet varit föremål för ingående undersökningar. Som ett kortfattat sammandrag av en del av de härvid framkomna resultaten kan bl. a. nämnas att cellernas storlek tilltager kraftigt från mörken i riktning mot kambiet. Efter ett antal år blir stegringen i cellstorleken mindre och mindre och så småningom avtager den helt. För träd med hög ålder kan t. o. m. förmärkas en svag minskning i cellstorleken mot periferien, SANIO (1872), HARTIG (1892), OMEIS (1895), KINNMAN (1923), MÖRK (1928 a), JOHANSSON (1939), HÄGGLUND (1942), m. fl.

I en och samma årsring tilltager cellstorleken från marken upp mot ca

halva stamhöjden för att därpå sakta avtaga mot toppen, SANIO, HARTIG, OMEIS, KINNMAN, MORK, HÄGGLUND m. fl.

De i förhållande till vårvedcellerna mer tjockväggiga höstvedcellerna äro längre än vårvedcellerna, t. ex. OMEIS, MORK, och som en följd härav blir medelfiberns längd kortare hos det frodvuxna än hos det senvuxna virket, HÄGGLUND (1934, m. fl.). För smala årsringar — under ca 1 mm — äro emellertid avvikelserna från dessa huvudregler många, MORK (1928 a).

I motsats mot t. ex. HÄGGLUND och JOHANSSON har MORK ej funnit, att en bredare årsring genomsnittligt ger en bredare fiber än en smal årsring.

Med avseende på bonitetens inflytande på cellstorleken har MORK funnit, att under i övrigt lika förhållanden en god bonitet givit en längre fiber än en medelgod bonitet. Många forskare, t. ex. KINNMAN, KLEM, LUNDBERG, ha också påvisat, att granen mot trädgränsen har en ved med mycket tunnväggiga celler.

Genom en serie försök har ANDRÉ (1920) sökt finna samband mellan närings- och vattentillförseln och cellernas utformning. Han kunde härvid konstatera, att vid riklig organisk näring bildades tjockväggiga och vid liten tunnväggiga celler. Vid dåliga växtbetingelser med avseende på närings- och vattenförhållandena erhöles små oftast tunnväggiga celler.

Vårvedens stora och tunnväggiga celler skulle således vara en följd av den rikliga vattentillförseln och relativt sett höga mineraliska näringshalten under våren. Av ANDRÉS undersökningar vill det således synas som om det är förhållandet mellan mineralisk och organisk näring samt vattentillförseln som har betydelse för cellernas utformning.

Fiberlängd. Totala samband.

Den genomsnittliga längden hos medelfibern visar hos föreliggande material en tendens att svagt sjunka med stigande läge i stammen.

Fiberlängd i mm: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $3,130 \pm 0,2920$; B-prov: $3,116 \pm 0,2945$; C-prov: $3,029 \pm 0,2715$.

Signifikansen är svag med en sannolikhet av $P = 0,05-0,01$ för att slumpen skulle kunna ha förorsakat skillnaden mellan A-, B- och C-prover, tab. 7.

Det totala sambandet mellan det geografiska läget och fiberns längd för materialet framgår av tab. 27. Det visar sig härvid att fibern genomsnittligt endast svagt stiger med stigande breddgrad. En viss svag tendens finnes att för såväl A-, B- som C-prover fiberlängden är något större i södra Svealand än norr eller söder därom.

Med avseende på årsringsbredden finnes en svag tendens till längre fiber för en årsringsbredd av 1 à 2 mm. En smalare eller bredare årsring ger genomsnittligt en kortare fiber, tab. 28. Med avseende på höstvedhalten framgår av tab. 29, att i genomsnitt stiger fiberns medellängd med stigande höstved-

halt. En viss tendens kan även spåras till stigande fiberlängd med stigande torrvolymvikt, tab. 30.

I tab. 31 har en sammanställning gjorts över fiberlängdens variation med boniteten. Det framgår av denna, att genomsnittligt de medelgoda boniteterna lämna en något längre fiber än de goda och dåliga boniteterna. Mellan fiberlängden och humusskiktets kemiska sammansättning, tab. 32 kunna ej starkare samband påvisas.

Fiberlängd. Partiella samband.

Mellan fiberlängden och markens struktur, de olika trädegenskaperna som höjd, diameter och form kunna icke påvisas några starkare samband och vid den korrelationsanalytiska bearbetningen har endast samband kunnat erhållas mellan fiberns längd å den ena sidan och breddgraden, årsringsbredden, provklampens diameter och läge i stammen å den andra. Det visar sig härvid, tab. 23 och fig. 8, att när övriga faktorer hållas konstanta, fiberlängden sjunker med stigande breddgrad, stigande årsringsbredd, sjunkande diameter samt stiger med provkroppens stigande läge i stammen.

Med avseende på läget i stammen synes sålunda ett motsatsförhållande råda mellan det totala och det partiella sambandet. Eftersom fiberlängden emeller-

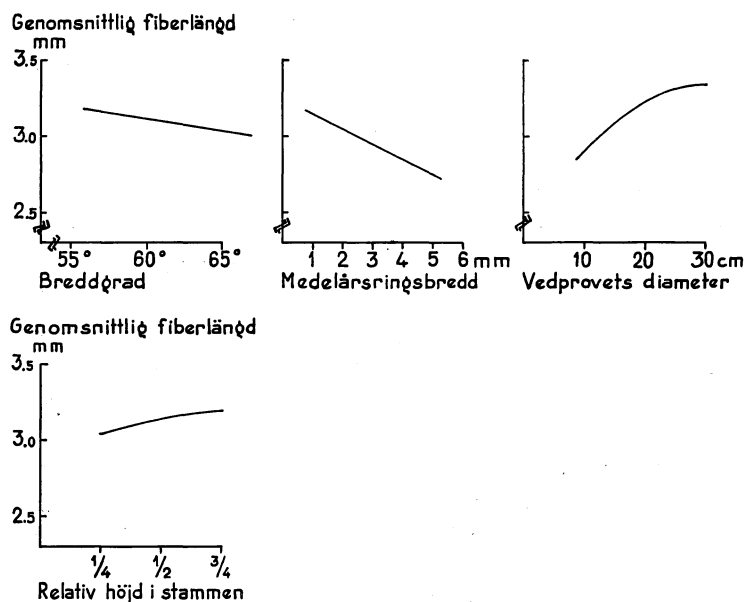


Fig. 8. Partialsambanden för fiberlängden som funktion av breddgraden, medelårsringsbredden, vedprovets diameter och provets läge i stammen, funktion nr 6: 8, tab. 23.

Partial regressions for the fibre length as a function of the latitude, the mean width of annual ring, the diameter of the wood sample and its situation in the stem, function no. 6: 8, table 23.

tid sjunker med stigande årsringsbredd och sjunkande diameter, är det tydligt att korrelationen mellan dessa senare faktorer och höjden i stammen väger tyngre än det partiella sambandet mellan fiberlängd och läge i stammen. Den totala effekten blir sålunda den att fibern genomsnittligt blir kortare med stigande höjd i stammen.

Fiberbredd. Totala samband.

I likhet med fiberlängden visar medelfiberbredden genomsnittligt en svag tendens att minska mot toppen.

Fiberbredd i 0,001 mm: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $39,0 \pm 3,98$; B-prov: $38,7 \pm 3,78$; C-prov: $38,3 \pm 3,85$.

Skillnaden mellan A-, B- och C-prover är dock ej signifikant, tab. 7. $P = > 0,2$.

Även det totala sambandet mellan växtplatsens geografiska läge och fiberbredden visar sig vara i stort sett detsamma som fiberlängden dvs. en avtagande bredd med stigande breddgrad, tab. 33.

Sambandet mellan medelårsringsbredden och fiberbredden framgår av tab. 34, som visar en svagt stigande fiberbredd med stigande årsringsbredd, och av tab. 35 och 36 framgår, att fiberbredden sjunker med stigande höstvedhalt och torrvolymvikt.

Några samband mellan fiberbredden och boniteten, tab. 37, eller mellan fiberbredden och humusskiktets kemiska sammansättning, tab. 38, kunna ej konstateras varken i södra eller norra Sverige.

Fiberbredd. Partiella samband.

Mellan fiberbredden och markens struktur, trädens höjd, form eller diameter kunna för materialet icke påvisas några samband. Vid den korrelationsanalytiska bearbetningen ha endast svaga samband erhållits mellan breddgraden, höstvedhalten, provklampens diameter och läget i stammen å den ena sidan och fiberbredden å den andra. Av tab. 23 och fig. 9 framgår det sålunda, att medelfiberbredden sjunker, när övriga variabler hållas konstanta, med stigande breddgrad, stigande höstvedhalt och med sjunkande diameter men stiger med stigande läge i stammen.

I likhet med vad gällde fiberlängden synes även här föreligga ett motsatsförhållande mellan det totala och det partiella sambandet mellan fiberbredden och läget i stammen. Detta motsatsförhållande är emellertid på samma sätt som gällde för fiberlängden endast skenbart.

Av de partiella korrelationskoefficienternas medelfel, tab. 23, framgår, att för såväl medelfiberbredden som längden det starkaste sambandet erhålles med diametern.

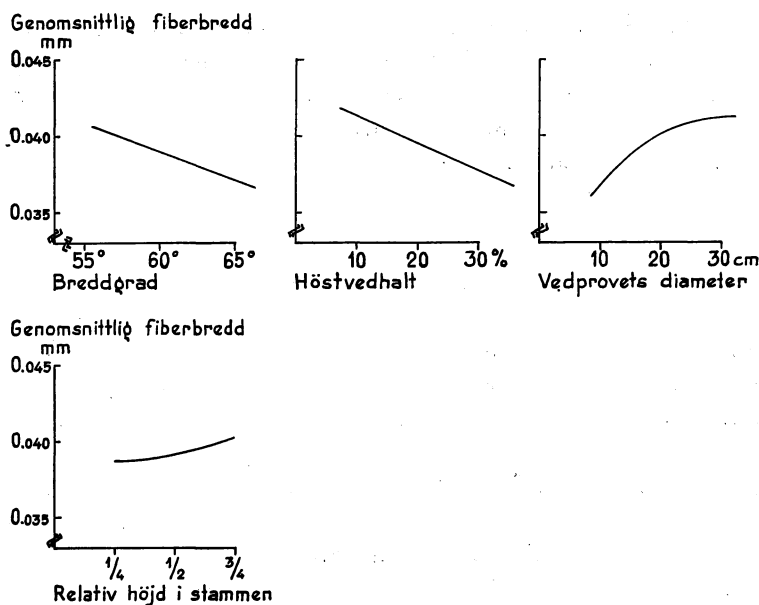


Fig. 9. Partial sambanden för fiberbredden som funktion av breddgraden, höstvedhalten, vedprovets diameter och vedprovets läge i stammen, funktion nr 6: 10, tab. 23. Partial regressions for the fibre width as a function of the latitude, the summer wood content, the diameter of the wood sample and its situation in the stem, function no. 6: 10, table 23.

Mellan fiberlängd och fiberbredd råder för materialet även ett visst samband, varvid fiberlängden genomsnittligt svagt stiger med stigande fiberbredd. En kovariansanalys visar, att detta samband ej är lika för A-, B- och C-prover, tab. 39, varianskvot F_1 . Varianskvot F_2 visar emellertid, att skillnaden ej hänför sig till regressionslinjernas lutning utan till dessas nivå. Som gemensam funktion för sambandet mellan fiberlängden och fiberbredden har därför använts regressionen för »inom A-, B-, C-prover».

Korrelationskoefficienten är låg, endast 0,289 men en prövning visar, att den är tillförlitlig.

En jämförelse mellan sambandsfunktionerna för såväl fiberlängd som fiberbredd för prover från olika stamhöjd dvs. A-, B- och C-prover visar, att det råder fullt signifikativa skillnader mellan dessa, tab. 40, varianskvoten F_1 och F_3 . Under förutsättning, att fiberstrukturen icke är beroende av någon egenskap hos veden, som vid denna undersökning icke blivit registrerad, synes vedprovets läge ovan mark i stammen genomsnittligt ha ett icke obetydligt inflytande på cellernas utformning.

Varianskvoten F_2 visar emellertid, att för både fiberlängden och fiberbredden ekvationernas regressionskoefficienter för respektive vedprover icke skilja sig mer från varandra än slumpen tillåter. De olika A-, B- och C-pro-

vernas regressionslikvationer ha sålunda samma lutning men de ligga på olika nivåer.

Som sammanfattande funktioner för respektive fiberlängd och fiberbredd har valts inomregressionen för A-, B- och C-proverna. Den konstanta termen, som anger nivåskillnaden mellan de olika proverna, har härvid ersatts med en särskild funktion, tab. 23.

Fiberkvot. Totala samband.

Förhållandet mellan fiberns längd och bredd — fiberkvoten — har av en del forskare ansetts öva ett visst inflytande på pappersmassans styrka, jfr s. 65. Det har därför ansetts lämpligt att även något studera fiberkvotens variationer för föreliggande material.

Av nedanstående sammanställning framgår, att fiberkvoten är obetydligt större för B- än för A- och C-proven. Denna skillnad är emellertid ej signifikativ, tab. 7; $P = 0,2-0,05$.

Fiberkvot (fiberlängd/fiberbredd): (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $80,86 \pm 8,967$; B-prov: $81,02 \pm 9,133$; C-prov: $79,40 \pm 9,231$.

Med avseende på breddgraden, tab. 41, visar det sig, att fiberkvoten stiger för såväl A-, B- som C-prover med stigande breddgrad.

Fiberkvoten synes även variera med årsringsbredden, varvid genomsnittligt en bredare årsring ger en lägre fiberkvot, tab. 42, och av tab. 43 och 44 framgår, att mellan såväl höstvedhalten som torrvolymvikten och fiberkvoten råder ett positivt samband.

Fiberkvot. Partiella samband.

I likhet med vad som tidigare sagts beträffande fiberlängd och fiberbredd kan ej heller för fiberkvoten samband erhållas med provytans, beståndets eller trädets egenskaper och den korrelationsanalytiska bearbetningen har

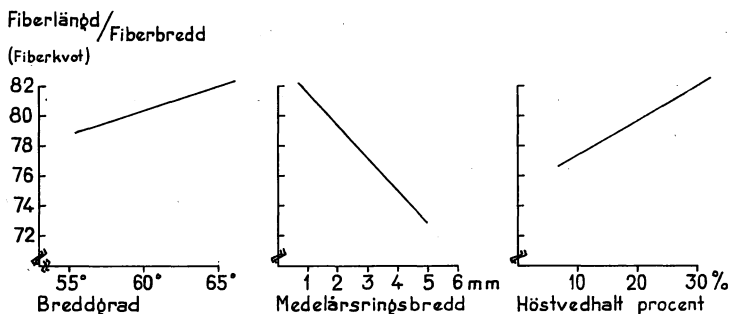


Fig. 10. Partialsambanden för fiberkvoten som funktion av breddgraden, medelårsringsbredden och höstvedhalten, funktion nr 6: 11, tab. 23.

Partial regressions for the fibre quotient as a function of the latitude, the mean width of annual ring and the summer wood content, function no. 6: 11, table 23.

endast visat, att ett visst samband finnes mellan breddgraden, provklamparnas årsringsbredd och höstvedhalt å ena sidan och fiberkvoten å den andra.

Kovariansanalysen, tab. 40, har vidare visat, att med avseende på fiberkvoten det icke finnes någon anledning att skilja A-, B- och C-proverna åt. Fiberkvotsobservationerna från dessa tre vedprover från olika lägen i stammen kunna därför anses härstamma från en och samma population.

Som funktion för fiberkvoten har valts ekv. för summa A-, B- och C-prover, tab. 23 nr 6: 11 och fig. 10. Regressionen, som har en så låg korrelationskoefficient som 0,272, visar, att fiberkvoten stiger, när övriga variabler hållas konstanta, med stigande breddgrad och stigande höstvedhalt och sjunker med stigande medelårsringsbredd.

Askhalt.

Allmänt.

Askhaltens variationer i granveden synas tidigare i Sverige endast av HÄGGLUND (1934 och 1942) ha varit föremål för mer ingående undersökningar. Av HÄGGLUNDS undersökningar framgår, att askhalten varierar mellan 0,18 och 0,29 % av vedens torrsvikt och att den är större ovan än under krongränsen.

Tyska undersökningar, t. ex. WEBER (1893) ha visat, att splintveden har en högre askhalt än kärnveden och att grenveden och rotveden ha en högre askhalt än stamveden.

Totala samband.

Föreliggande material visar, att askhalten genomsnittligt stiger med stigande läge i stammen.

Askhalt i procent av vedens torrsvikt: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: 0,224 \pm 0,0522; B-prov: 0,231 \pm 0,0536; C-prov: 0,252 \pm 0,0551.

Skillnaden i askhalt mellan rot- och mittsektionen är härvid genomsnittligt $\frac{1}{3}$ av skillnaden mellan mitt- och toppsektionen. Den funna skillnaden i askhalten mellan de olika sektionerna är starkt signifikativ, tab. 7, $P = < 0,001$.

Något totalt samband mellan årsringsbredden och askhalten kan ej påvisas, tab. 45. Däremot synes askhalten sjunka med stigande höstvedhalt och stigande volymvikt, tab. 46 och 47.

Med avseende på klimatläget framgår av tab. 48, att askhalten svagt stiger med stigande breddgrad och en viss tendens föreligger till stigande askhalt med stigande höjd över havet.

Totala samband mellan askhalten och variationerna i humuslagrets kemiska sammansättning kunna ej påvisas, tab. 49.

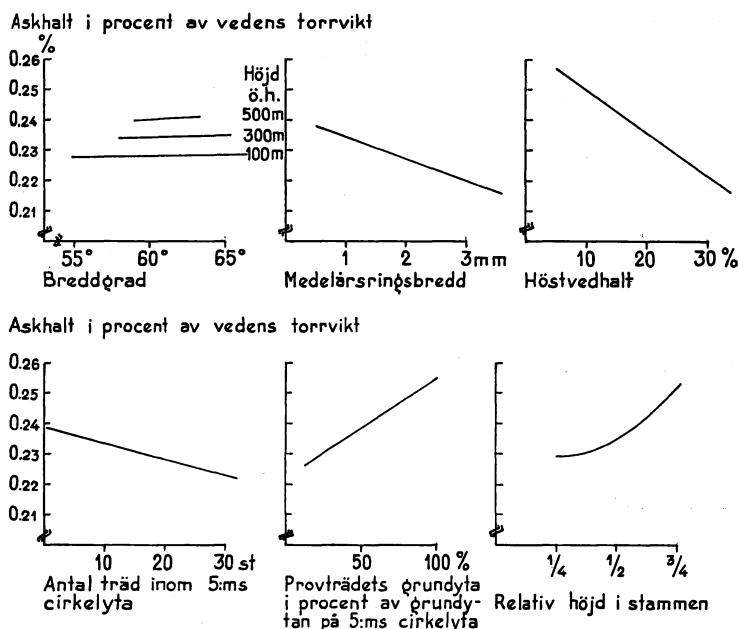


Fig. 11. Partialsambanden för askhalten i procent av vedens torrsvikt som funktion av breddgraden, höjden över havet, medelårsringsbredden, höstvedhalten, antal träd inom 5 m cirkelyta, provträdet relativa grundyta och provets läge i stammen, funktion nr 6: 12, tab. 50.

Partial regressions for the ash content in per cent of dry weight of the wood as a function of the latitude, the height above sea level, the mean width of annual ring, the summer wood content, the number of trees within a circle area of 5 meters, the relative basal area of the tree and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 12, table 50.

Partiella samband.

Vid den regressionsanalytiska bearbetningen har försök gjorts att finna samband mellan askhalten å den ena sidan och de registrerade mark-, bestånds- och trädegenskaperna å den andra. Det har härvid visat sig, att svaga samband endast kunnat erhållas mellan askhalten och växtplatsens geografiska läge, antal träd och provträdet grundyta i procent av samtliga träds grundyta inom en cirkelyta med 5 m radie från provträdet (jfr. s. 12), samt vedprovets årsringsbredd och höstvedhalt.

En jämförelse mellan regressionsekvationerna för de olika vedproven visar, tab. 51, att signifikansen kvarstår för skillnaden mellan A-, B- och C-proven. Kovariansanalysen visar emellertid också, att de olika vedprovernas regressionsekvationer ha lutningskoefficienter, som icke kunna anses helt överensstämma med varandra. Den största skillnaden mellan A-, B- och C-provens ekvationer föreligger i ordinatan i origo.

Regressionsekvationen för »inom A-, B-, C-prover», som innehåller de ge-

nomsnittliga regressionskoefficienterna för variationen inom A-, B- och C-proverna, har använts som den sammanfattande funktionen för askhalten i trädet. Den konstanta termen måste emellertid sättas olika värden för resp. A-, B- och C-prover. Genom tillägg av en lämplig variabel, som utgör en funktion av de olika konstanterna för A-, B- och C-proverna, gives den sammanfattande regressionskvationen en mer allmängiltig form, funktion nr 6: 12, tab. 50 och fig. 11.

Av ekvationen framgår, att, när övriga faktorer hållas konstanta, askhalten svagt stiger med stigande breddgrad och stigande höjd över havet, sjunker med stigande stamantal och stiger med provträdets stigande procentuella grundyta på 5-m:s provytan; sjunker vidare med stigande höstvedhalt och stigande medelårsringsbredd samt stiger slutligen med stigande höjd i trädet.

En viss motsättning synes sålunda föreligga mellan det totala och det partiella sambandet mellan askhalten och årsringsbredden. Detta beror emellertid på, att en stigande årsringsbredd genomsnittligt även medför en sjunkande höstvedhalt och detta samband synes sålunda väga tyngre än det partiella sambandet mellan årsringsbredd och askhalt.

Förklaringen till den stigande askhalten med sjunkande beståndsslutenhet kan här ej ges. Troligen finnes orsaken att söka i en med beståndsslutenheten korrelerande faktor.

Extrakthalt.

Allmänt.

Av tidigare undersökningar framgår, att extraktaltens variationer hos gran äro stora både inom och mellan träden. Såväl WAHLBERG (1921 a) som CLEVE v. EULER (1923), KLEM (1934), WEGELIUS (1939) kunde icke finna någon regelbundenhet i extraktaltens variationer inom trädstammen. För en och samma årsring fann emellertid WAHLBERG (1921 a) en viss tendens till såväl lägre extraktalt som mindre variationer i stammens mittparti än längre ned eller högre upp i stammen.

HÄGGLUND m. fl. (1934) fann, att såväl eter- som acetoneextraktet i allmänhet steg i trädstammen intill krongränsen för att därpå gå tillbaka mot toppen av trädet. I ett fall kunde han konstatera en så hög eterextraktalt som 6,89 %.

Till nära nog rätt motsatt resultat mot HÄGGLUND kom WEGELIUS (1946). Han fann att extraktalten i allmänhet var störst i stammens basdel, i kvistarna och i stammen inom kronan och lägst i den övre kvistfria delen av stammen. WEGELIUS fann även att träd ur glesare bestånd i allmänhet voro hartsrikare än individer, som uppdragits i täta förband.

Beträffande variationen med årsringsbredden kunde KLEM (1934) icke finna några säkra samband. I en senare undersökning (1942) fann emellertid

KLEM, att extrakthalten steg med stigande förband, dvs. större avstånd mellan träden, vilket under i övrigt samma förhållanden är liktydigt med en större årsringsbredd.

Med avseende på växtplatsen kunde KLEM (1934) icke påvisa något inflytande av boniteten. Däremot fann han, att fjällskogen hade en högre extrakthalt än låglandsskogen.

Detta synes direkt strida mot vissa tyska undersökningar. Sålunda har SCHNEIDER (1909) funnit, att fjällskogen ger en lägre extrakthalt än låglandsskogen och MAYR (1894) ansåg sig kunna konstatera, att extrakthalten steg med ett varmare klimatläge och värme skulle så gynna hartsproduktionen i trädet, att i ett och samma träd hartshalten skulle vara större på sydsidan än på nordsidan. Denna senare variation inom trädstammen kunde WAHLBERG (1921 a), icke bestyrka. Ej heller kunde han finna, som MAYR (1894) funnit, att kärnveden var hartsrikare än splinten. Att extrakthalten däremot stiger mot periferien kan anses bestyrkt av HÄGGLUNDS (1934, 1942) omfattande undersökningar.

Extrakthalt i procent av vedens torrsvikt

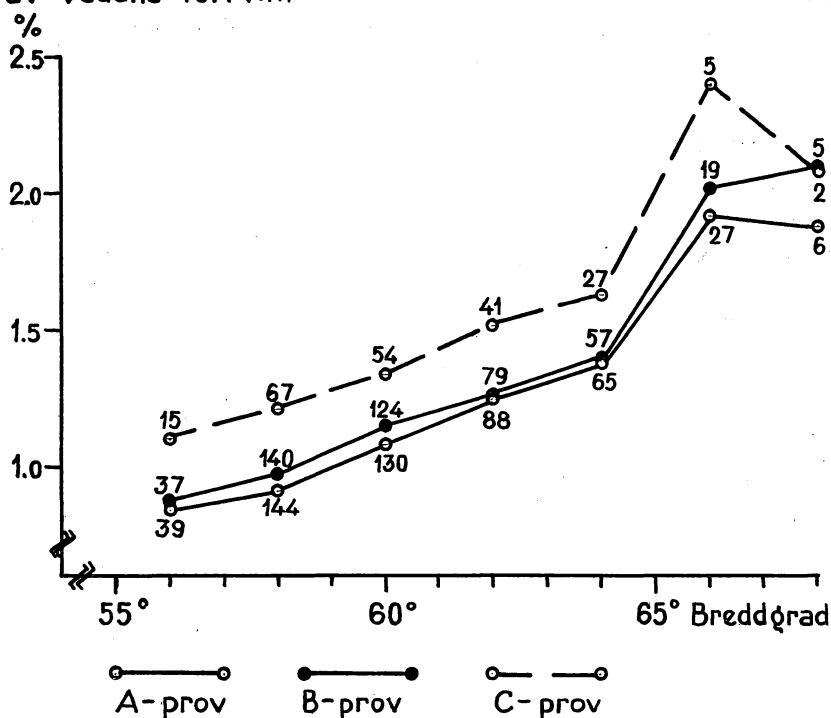


Fig. 12. Extrakthaltens genomsnittliga variation med breddgraden.
Average variation of the extract content with the latitude.

Totala samband.

Föreliggande material visar en statistisk säker skillnad i extrakthalten mellan rot-, mellan- och toppsektionerna $P = < 0,001$, tab. 7. Extrakthalten utgör härvid summan av eter- och acetonextrakten.

Extraktalt i procent av vedens torrsvikt: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $1,13 \pm 0,422$; B-prov: $1,16 \pm 0,415$; C-prov: $1,39 \pm 0,497$.

Genomsnittligt innehåller sålunda toppsektionen — C-proven — ca 20 % större extraktalt än rotsektionen — A-proven. Skillnaden mellan rot- och mellansektionerna är genomsnittligt mycket liten, endast ca 2 à 3 %.

Med avseende på det totala sambandet mellan extrakthalten och årsringsbredden kan konstateras en tydlig tendens till sjunkande extraktalt med stigande årsringsbredd, tab. 52. Även en stigande höstvedhalt synes genomsnittligt ge en lägre extraktalt, tab. 53. Något tydligt samband med torrvolymvikten kan däremot ej spåras, tab. 54.

Beträffande klimatlägets inflytande framgår, att extrakthalten kraftigt stiger med stigande breddgrad, tab. 55 och fig. 12. För södra och mellersta Sverige kan spåras en mycket svag tendens till sjunkande extraktalt med stigande höjd över havet.

Några totala samband mellan extrakthalten och variationerna i humuslagrets kemiska sammansättning kunna ej påvisas, tab. 56.

Partiella samband.

Vid den korrelationsanalytiska bearbetningen konstaterades, att av samtliga registrerade mark-, bestånds- och trädegenskaper endast ytans geografiska läge, läget i stammen och vedprovets höstvedhalt syntes påverka extrakthalten. Denna stiger härvid, när övriga faktorer hållas konstanta, med stigande breddgrad och stigande läge i stammen samt sjunker svagt

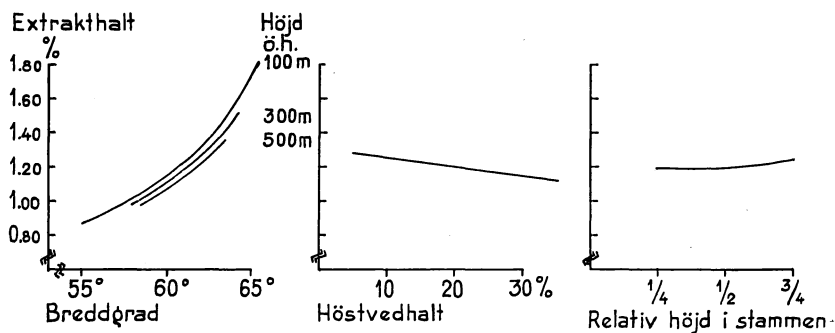


Fig. 13. Partiellsambanden för extrakthalten som funktion av breddgraden, höjden över havet, höstvedhalten och provets läge i stammen, funktion nr 6: 13, tab. 50.

Partial regressions for the extract content as a function of the latitude, the height above sea level, the summer wood content and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 13, table 50.

med stigande höjd över havet samt sjunker med stigande höstvedhalt fig. 13 och ekv. 6: 13, tab. 50.

För A- och B-proven men ej för C-proven och för summa A-, B- och C-prover kunde konstateras en svag tendens till stigande extrakthalt med stigande kärnhalt.

Den kovariansanalytiska bearbetningen visar, tab. 57, att en signifikativ skillnad mellan A-, B- och C-prover fortfarande består men att lutningen för de olika A-, B- och C-provernars ekvationer är lika. Som en sammanfattande funktion för extrakthalten har därför använts ekvationen för »inom A-, B-, C-prover». Den konstanta termen har härvid ersatts av en variabel, som uttrycker vedprovets läge i stammen. På detta sätt erhålles en mer allmängiltig formel och den konstanta termen behöver då ej ges olika värden för de tre A-, B- eller C-proverna.

Ligninhalt.

Allmänt.

Ligninhaltens variationer hos granen ha framför allt i Sverige och Norge blivit föremål för omfattande undersökningar.

Flertalet forskare, som ägnat dessa problem sin uppmärksamhet, ha konstaterat, att variationerna mellan träden äro större än inom träden, KLASON (1929), CLEVE v. EULER (1923 a, 1923 b), HÄGGLUND (1934, 1942), KLEM (1934, 1942) samt KLEM m. fl. (1945).

Beträffande variationen inom trädstammen konstaterade HÄGGLUND (1934, 1942) på ett stort material, att ligninhalten är relativt konstant. CLEVE v. EULER (1923 a och b) fann däremot, att ligninhalten steg mot toppen och för 18 av 22 provstammar fann även KLEM (1934), att ligninhalten steg mot toppen. KLASON (1929) ansåg det som troligt, att ligninhalten var högre vid stubben än längre upp i stammen. Till detta resultat kom även KLEM m. fl. (1945). En närmare sammanställning av samtliga dessa forskares publicerade data visar emellertid tendenser till en något högre ligninhalt vid stubben än vid $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ av stamhöjden men att ligninhalten sedan synes svagt stiga mot toppen.

Med hänsyn till vedens volymvikt fann KLEM m. fl. (1945), att ligninhalten steg med sjunkande volymvikt, och KLASON (1929), KLEM (1934, 1942) kunde konstatera en stigande ligninhalt med stigande årsringsbredd. Tabellen i KLEMS avhandling (1934) ger emellertid vid handen, att det finnes en svag tendens till stigande ligninhalt för de smalaste årsringsbredderna och ett minimivärde för årsringsbredderna 1 à 2 mm.

Mellan höst- och vårveden kunde HÄGGLUND och JOHNSON (1926) icke finna någon skillnad i ligninhalten. KLASON (1929) gör emellertid troligt, att den är något större i höstveden än i vårveden.

Mellan kärn- och splintved kunde varken KLASON (1929) eller HÄGGLUND (1942) finna någon större skillnad i ligninhalten. CLEVE v. EULER (1923 a) ansåg sig emellertid kunna konstatera en svag sänkning av ligninhalten mot stammens periferi.

För tjurveden kunde KLASON (1923 och 1929) samt KLEM (1934) konstatera en väsentligt högre ligninhalt än hos vanlig ved. Grenveden innehåller även en högre ligninhalt än stamveden, KLASON (1923 och 1929), CLEVE v. EULER (1923).

Med stigande avsmalning hos veden kunde KLEM (1934) konstatera en stigande ligninhalt.

Med hänsyn till mark- och beståndsegenskaper fann CLEVE v. EULER, dock på ett mycket begränsat material, att torra marker skulle ge lägre ligninhalt än fuktiga och friska marker. KLEM (1934) kunde å andra sidan icke finna något samband mellan boniteten och ligninhalten, och KLASON (1929) ansåg sig på grundval av ett stort material kunna konstatera, att de klimatologiska förhållandena icke inverka på granvedens ligninhalt.

Till de här refererade nordiska forskarna bör nämnas att amerikanarna RITTER och FLECK (1923, 1926, 1932) funnit, att för ett stort antal lövträd och barrträd ligninhalten var lägre i höstveden än i vårveden och en svag tendens fanns till högre ligninhalt i splinten än i kärnan.

Totala samband.

För variationen inom trädstammen visar föreliggande material, att ligninhalten i toppsektionen, C-proven, genomsnittligt är obetydligt lägre än för mellan- och rotsektionen, B- och A-prover. Den funna skillnaden är emellertid icke signifikativ, tab. 7, $P = > 0,2$.

Ligninhalt i % av vedens torrsvikt: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $27,41 \pm 1,129$; B-prov: $27,39 \pm 1,090$; C-prov: $27,25 \pm 1,089$.

Beträffande det totala sambandet mellan årsringsbredd och ligninhalt, framgår det av tab. 58, att för såväl A-, B- som C-prover det finnes ett minimivärde för ligninhalten för årsringsbredden mellan 1 och 2 mm. Årsringsbredderna under 1 mm synas dock genomsnittligt ge en lägre ligninhalt än årsringsbredder om 2 mm och högre.

Mellan ligninhalten och höstvedhalten föreligger en svag tendens till ett minimivärde för ligninhalten för höstvedhalter mellan 20 och 30 %, tab. 59.

Mellan ligninhalten och torrvolymvikten spåras en tendens till ett minimivärde för ligninhalten för torrvolymviktsklasserna 0,50 och 0,55, och ved med låg torrvolymvikt synes genomsnittligt ge en högre ligninhalt än ved med hög volymvikt, tab. 60.

Över ligninhalten variationer med det geografiska läget ha vissa sammanställningar gjorts, tab. 61 och fig. 14. Dessa visa, att ligninhalten genomsnitt-

Ligninhalt i procent av vedens torrsvikt

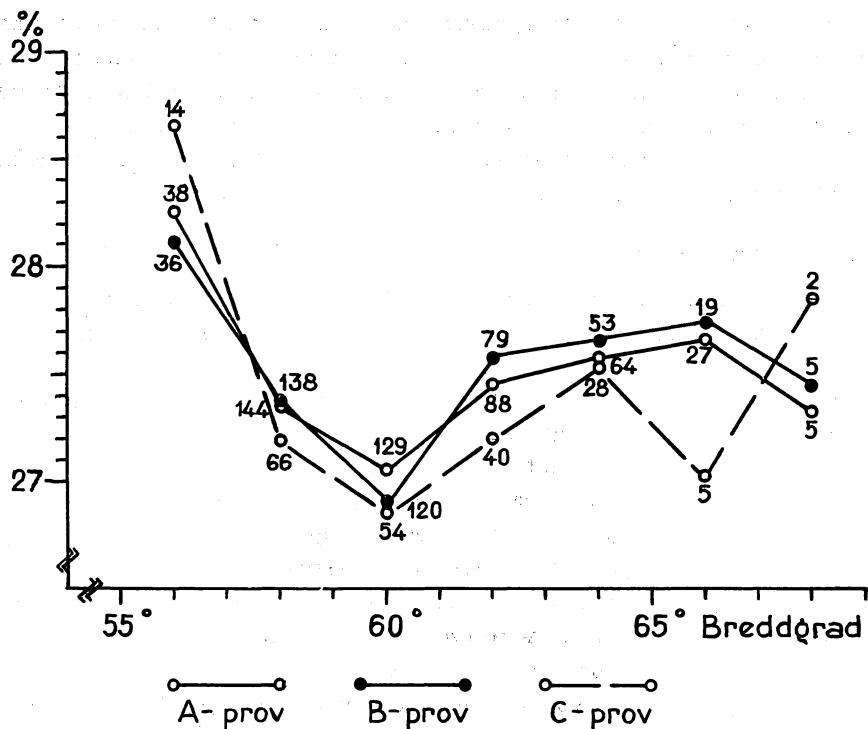


Fig. 14. Ligninhaltens genomsnittliga variation med breddgraden.
Average variation of the lignin content with the latitude.

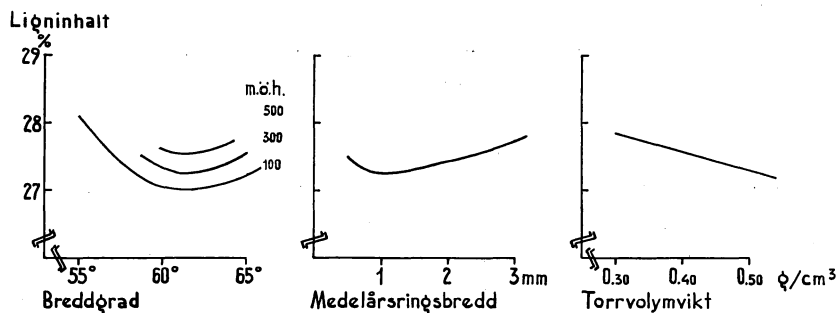


Fig. 15. Partialsambanden för ligninhalt som funktion av breddgraden, höjden över havet, medelårsringsbredden och torrsvolymvikten, funktion nr 6: 15, tab. 50.
Partial regressions for the lignin content as a function of the latitude, the height above sea level, the mean width of annual ring and the oven dry density, function no. 6: 15, table 50

ligt är något lägre i mellersta Sverige, Bergslagen, än norr och söder därom. Detta gäller för såväl A-, B- som C-prover.

En sammanställning över ligninhaltens variationer hos trädprover från provytor med olika fuktighetsförhållanden i marken har gjorts, tab. 62. Det framgår av denna, att det icke finnes skäl att antaga, att ved från torrare marker skulle innehålla mindre lignin än ved från fuktigare marktyper.

Humustäckets halt av kväve, kalk, kali och fosfor synes ej heller påverka vedens halt av lignin, tab. 63.

Partiella samband.

De partiella sambanden mellan ligninhalten och ett antal olika faktorer ha undersökts. Det härvid funna sambandet mellan breddgraden, höjden över havet, årsringsbredden, torrvolymvikten och ligninhalten framgår av ekv. 6:15, tab. 50, för summa A-, B- och C-prover. De partiella sambanden i regressionen ha lagts upp grafiskt i fig. 15.

Det framgår av dessa funktioner och fig. 15, att ligninhalten, när övriga faktorer hållas konstanta, först sjunker från södra Sverige till Bergslagen för att sedan åter stiga mot norra Sverige. Ligninhalten stiger vidare med stigande höjd över havet. Med avseende på årsringsbredden är ligninhalten lägst vid en årsringsbredd av ca 1 mm. Lägre och högre årsringsbredden ge en högre ligninhalt. En stigande torrvolymvikt inverkar till sist under i övrigt lika förhållanden sänkande på ligninhalten.

Åtgärden att införa torrvolymvikten som oberoende variabel kan diskuteras, eftersom ligninet på grund av sin i jämförelse med cellulosan lägre spec. vikt måste något påverka torrvolymvikten. Troligt är emellertid, att torrvolymviktens inverkan på ligninhalten icke helt är en följd av ligninets låga spec. vikt utan även kan tillskrivas andra med torrvolymvikten korrelerade faktorer.

Tidigare har visats, att för ligninhalten icke kunde påvisas någon statistisk säker skillnad mellan rot-, mellan- och toppsektionerna dvs. mellan A-, B- och C-prover.

En undersökning har även utförts, tab. 64, för att konstatera, om regressionerna för vardera A-, B- och C-prover samt summa A-, B- och C-provers regression kunna anses vara signifikativt skilda från varandra.

Av kovariansanalysen framgår, att spridningen av medelvärdena för A-, B- och C-proverna kring summasamlingens regression icke är större än vad slumpen tillåter; varianskvot F_1 . Ej heller avvika de enskilda provernas regressionslinjer resp. regressionskoefficienter mer från summasamlingens regressionslinje resp. regressionskoefficienter än vad slumpen tillåter, varianskvot F_2 .

Klimatlägets, årsringsbreddens och torrvolymviktens inflytande på ligninhalten kan således för ifrågavarande material icke anses vara olika för ved

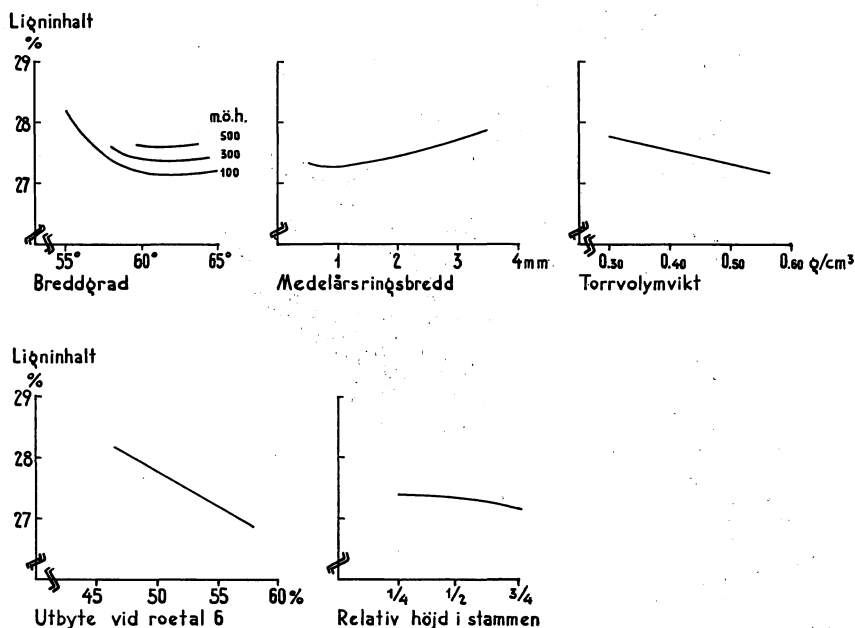


Fig. 16. Partialsambanden för ligninhalten som funktion av breddgraden, höjden över havet, medelårsringsbredden, torrvolymvikten, cellulosa-utbytet vid roetal 6 och provets läge i stammen, funktion nr 6: 16, tab. 50.

Partial regressions for the lignin content as a function of the latitude, the height above sea level, the mean width of annual ring, the oven dry density, the pulp yield at Roe-no. 6 and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 16, table 50.

från olika delar av stammen, dvs. från de delar, som ligga mellan $\frac{1}{4}$ och $\frac{3}{4}$ av stamhöjden. Som sammanfattande funktion för ligninhalten i trädet har därför som tidigare nämnts, s. 48, valts ekvationen för summa A-, B- och C-prover, tab. 50.

Som senare skall visas, s. 56, är utbytet beroende av ligninhalten, varvid utbytet sjunker med stigande ligninhalt. Det är då rimligt att även motsatta förhållandet bör gälla. För summamaterialet har därför undersökts cellulosa-haltens inflytande på ligninhalten, ekv. 7: 16. Cellulosa-halten har härvid uttryckts som procent utbyte vid roetal 6. De partiella sambanden ha lagts upp grafiskt i fig. 16. Av dessa framgår, att ligninhalten, när övriga faktorer hållas konstanta, sjunker med stigande cellulosa-halt.

Då cellulosa-utbytet är olika för A-, B- och C-prover, s. 57, är det rimligt att tänka sig, att cellulosa-halten borde påverka ligninhalten olika för A-, B- och C-prover. En kovariansanalys har genomförts, tab. 64, för att undersöka hur härmed förhåller sig. Det visar sig då, visserligen med en svag signifikans, att så även kan vara förhållandet. Skillnaden mellan vedproverna ger sig till känna på så sätt att spridningen av medelvärdena för A-,

B- och C-proverna kring summasamlingens regressionslinje är något större än vad slumpen tillåter, varianskvot F_3 . Däremot avvika de enskilda provernas regressionskoefficienter ej mer från varandra än vad slumpen tillåter, varianskvot F_4 . Som sammanfattande funktion för ligninhalten i trädet har därför valts inom regressionen, tab. 50. Av tab. 50 framgår också, såsom väntat med hänsyn till den svaga signifikansen för varianskvoten F_1 att nivåskillnaden mellan de olika vedprovrens regressioner är liten.

Utöver de i funktion 6: 16 ingående faktorerna har även ligninhalten inverkan av ett flertal olika mark-, bestånds-, träd- och vedegenskaper undersökts.

Det visar sig härvid, att för föreliggande material varken boniteten, humiditeten, mineraljordens sammansättning, beståndsslutenhet, trädets form, höjd eller diameter, kvistigheten, vedprovets kärnhalt, höstvedhalt eller avsmalning inverkar på ligninhalten. Ej heller synes vedens halt av pentosan, extrakt eller aska inverka på ligninhalten.

Pentosanhalt.

Allmänt.

Undersökningar över pentosanhaltens variationer hos granen ha tidigare i större omfattning i vårt land endast utförts av HÄGGLUND. Denne konstaterade (1934, 1942) en stigande höjd i stammen och ifråga om variationerna i tvärsnittet fann HÄGGLUND (1942), att pentosanhalten sjönk från kärnan mot periferien.

Totala samband.

Föreliggande material visar, tab. 7, att skillnaden i pentosanhalt mellan A-, B- och C-prover är starkt signifikativ, varvid pentosanhalt stiger med stigande höjd i stammen. Skillnaden mellan mitt- och toppsektionen är härvid genomsnittligt ca 8 gånger större än skillnaden mellan rot- och mittsektionen.

Pentosanhalt i procent av vedens torrsvikt: (medelvärde \pm medelavvikelse); A-prov: $7,51 \pm 0,611$; B-prov: $7,55 \pm 0,506$; C-prov: $7,87 \pm 0,667$.

Någon tydlig variation med klimatläget kan ej påvisas, tab. 65. En svag tendens kan möjligen förmärkas, att pentosanhalt för C-proverna stiger med stigande breddgrad.

Över pentosanhaltens variationer med årsringsbredden kan ingen tydlig tendens påvisas, tab. 66. Däremot föreligger en svag tendens till sjunkande pentosanhalt med stigande höstvedhalt och volymsvikt, tab. 67 och 68.

Med avseende på ståndortens, t. ex. bonitetens, tab. 69, humusskiktets kemiska sammansättning, tab. 70, eller markens och beståndets inflytande på pentosanhalt, så kunna inga tydliga, enkla samband påvisas.

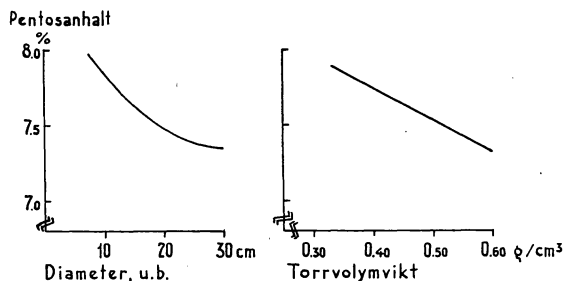


Fig. 17. Partialsambanden för pentosanhalten som funktion av vedprovets diameter och torrvolymvikt, funktion nr 6: 14, tab. 50.

Partial regressions for the pentosan content as a function of the diameter and the oven dry density of the wood sample, function no. 6: 14, table 50.

Partiella samband.

Den korrelationsanalytiska bearbetningen har givit som resultat, att av samtliga registrerade trädegenskaper endast provklampens diameter och torrvolymvikt synas påverka pentosanhalten. Sambandet är svagt men starkt signifikativt för A-proven. För B- och C-proven är däremot signifikansen svagare.

Av tab. 71, som visar resultaten av en kovariansanalytisk bearbetning, framgår, att skillnaden mellan A-, B- och C-proven genom regressionen försvunnit; varianskvoterna F_1 och F_2 . Som sammanfattande funktion för pentosanhalten har därför valts summamaterialets regression ekv. nr 6: 14, tab. 50 samt fig. 17.

Av ekvationen framgår, att pentosanhalten sjunker såväl med stigande diameter, jfr HÄGGLUND (1942) som med stigande torrvolymvikt.

Cellulosautbyte.

Allmänt.

De troligen första undersökningar, som utfördes i Sverige för att konstatera trädegenskapernas inflytande på cellulosautbytet, ägde rum vid Dals såg vid Ångermanälvens mynning åren 1899 och 1900. Initiativet till dessa undersökningar hade tagits av FRANS och SETH KEMPE och arbetet utfördes under ledning av R. W. STRELENERT och P. KLASON. Det väsentligaste resultatet av dessa undersökningar var, att massautbytet per volymsenhet ved steg i direkt förhållande till vedens volymvikt.

Senare utförde KLASON under en följd av år omfattande undersökningar över vedens kemiska sammansättning. Sålunda konstaterade han (1921), att cellulosahalten i en ca 80-årig gran var lägre och hemicellulosahalten högre i årsringarna närmast märgen än i de sist avsatta. KLASON (1921) fann vidare att ligninhalten steg med sjunkande cellulosahalt.

Vid kemiska undersökningar av svensk tall och gran fann WAHLBERG (1921 a), att endast små variationer i cellulosahalten kunde påvisas i vedens olika delar. Kärnan skulle sålunda ha en något lägre cellulosahalt än splinten. Vidare gav höstveden ofta ett något lägre cellulosavärde än vårveden.

År 1922 publicerade THORNBJÖRNSON resultat från tidigare utförda undersökningar över utbytets variationer vid sulfitkokning av gran. Han konstaterade härvid, att cellulosahalten per volym ved i det närmaste stod i direkt förhållande till vedens torrvolymvikt. En svag tendens fanns dock till en stegring av cellulosahalten med stigande torrsustanshalt per volymsenhet ved.

Vid undersökningar av cellulosautbytet från ved med enbart kärna och enbart splint kunde HÄGGLUND (1923) icke finna någon väsentlig skillnad i cellulosautbytet från dessa båda vedslag.

KINNMAN (1923) fann, att ca tio procent av vedens celler utgjordes av märkestråceller, vilka äro värdelösa vid massaframställningen. KINNMAN ansåg vidare, att förhållandet mellan lignin och cellulosa varierade så litet, att för praktiskt bruk det vore fullt tillräckligt, att värdesätta veden efter dess torrvolymvikt.

Av HÄGGLUND och JOHNSON (1926) utförda undersökningar visade, att vårveden gav ca 2 % större utbyte än höstveden.

Vid jämförande undersökningar över massautbytet från normal ved och tjurved fann ULFSPARRE (1928), att tjurveden gav ca 10 % lägre utbyte än den normala veden. Dessa resultat bestyrktes senare genom undersökningar av JOHANSSON (1933).

Vid undersökningar på 26 trädprover från olika delar av landet konstaterade HÄGGLUND (1936), att vid samma uppslutningsgrad hos massan typiskt frodvuxen ved gav 2—3 % lägre utbyte räknat i viktsprocent än annat virke. Han fann även att utbytet steg med sjunkande ligninhalt.

På ett material från Bergslagen utgörande 28 prover från 18 träd och inalles 68 kokprover fann HÄGGLUND (1938), att massautbytet vid roetal 6 varierade starkt för de olika provena. Som regel gav toppveden genomsnittligt 1,5—2 % lägre utbyte än stamveden. Vidare gav frodvuxet virke ett något lägre utbyte än senvuxet. För jämnvuxet virke fanns ingen tendens till högre eller lägre utbyte i tvärsnittets olika delar.

De år 1938 av HÄGGLUND påbörjade undersökningarna fortsattes de följande åren med material från olika delar av landet.

Som en sammanfattning av dessa undersökningar konstaterade HÄGGLUND (1942), att ved från Skåne gav det högsta utbytet och att ingen skillnad fanns i utbytet av ved från kärna eller splint. Däremot gav toppveden något lägre utbyte än stamveden. Vid en korrelationsanalytisk bearbetning kunde HÄGGLUND ej finna samband mellan utbytet och vedens tätvuxenhet eller mellan

massautbyte och ligninhalt. Däremot fanns det ett svagt samband mellan utbyte och pentosanhalt.

I Norge utförde KLEM (1942) en undersökning över massautbytet hos planterad gran i plantförband från 1,25 till 3,5 m. Han fann ingen skillnad i utbytet för förbanden 1,25 till 2,5 m, men för det största förbandet sjönk utbytet. Han fann även ett samband med volymvikten såtillvida att de lägsta volymvikterna gav ett lägre utbyte. Räknat per volymsenhet ved sjönk vidare utbytet med stigande plantavstånd.

KLEM m. fl. (1945) konstaterade att på bonitet 2 gav toppstockar ett större utbyte än rotstockar; på bonitet 3 däremot var det ingen skillnad. Vidare konstaterade de, att ändringarna i utbytet med klortalet varierade för olika vedsorter. Detta förklarades med att ligninet och hemicellulosan utlöstes med olika hastighet. Cellulosautbytet sjönk vidare med stigande ligninhalt och sjunkande volymvikt. Intill en avsmalning av 1 cm per m var massautbytet oförändrat. För virke med större avsmalning sjönk utbytet med stigande avsmalning. Med stigande volymvikt steg utbytet snabbare för bonitet 2 än för bonitet 3. Variationerna i massautbytet berodde i första hand på ligninhalten och volymvikten. Massautbytet per m^3 ved varierade starkt och åtgången ved per ton massa uppgick till mellan 3,5 och 5,8 m^3 .

WEGELIUS (1946) fann att cellulosahalten nådde ett maximum i kvistfri, stamved av medelgod tillväxt; årsringsbredd 1,5—2,0 mm. Frodvuxen och mycket senvuxen ved uppvisade en förhållandevis lägre cellulosahalt. För den mycket senvuxna veden skulle detta enligt WEGELIUS kunna bero på kvistighet och tjurved och vad gäller det nordfinska virket på närvaron av de spröda och tunnväggiga trakeiderna. Genomsnittligt kan således cellulosahalten anses stiga med sjunkande årsringsbredd och stigande tjurvedsprocent. Vidare fann WEGELIUS, att träd, som vuxit på skuggiga ståndorter i allmänhet hade en större cellulosahalt och att denna även var större på trädstammens nordsida än på dess sydsida.

I USA utfördes under 1930- och 1940-talet ett flertal undersökningar över sambandet mellan cellulosautbytet och vissa trädegenskaper. Bl. a. konstaterade MCGOVERN och CHIDESTER (1938) vid sulfitkokningar med Western Hemlock att cellulosautbytet per viktsenhet ved sjönk med stigande vårvedhalt, sjunkande volymvikt, stigande frodvuxenhet och sjunkande cellulosahalt. Vidare var massautbytet per viktsenhet *större* för yngre än för äldre träd.

Totala samband.

Vid en första bearbetning av föreliggande material ha variationerna mellan massautbytet vid roetal 6 per viktsenhet ved och ett antal faktorer studerats.

I tab. 72 och fig. 18 har en sammanställning gjorts över sambandet mellan växtplatsens geografiska läge och utbyte. Det framgår av dessa tabeller,

Utbyte vid roetal 6 i
procent av vedens torrsvikt

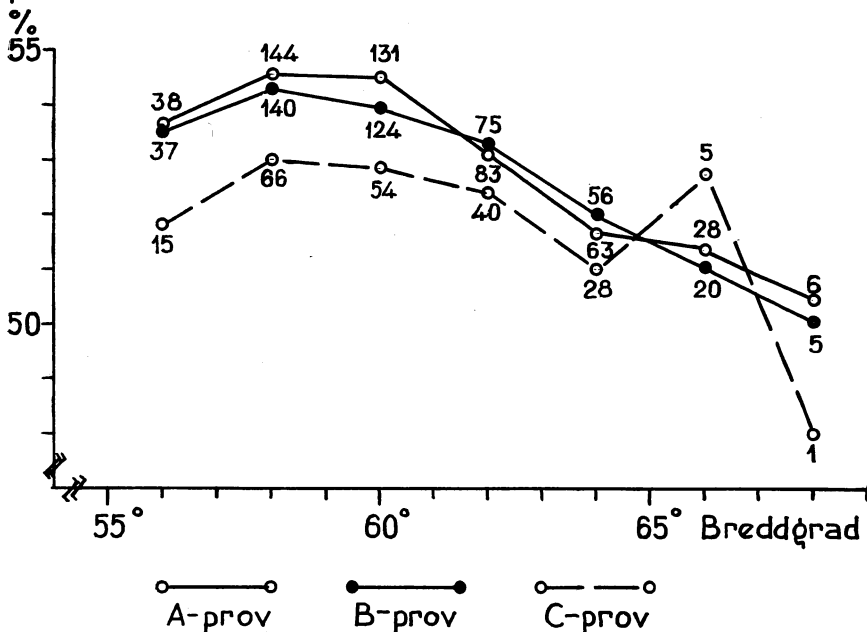


Fig. 18. Cellulosautbytets genomsnittliga variation med breddgraden.
Average variation of the pulp yield with the latitude.

att utbytet sjunker med stigande höjd över havet och med stigande breddgrad. Skillnaden mellan södra och mellersta delarna av landet är emellertid obetydlig och det är först norr om Bergslagen som utbytet mer påtagligt sjunker.

Av nedanstående sammanställning framgår, att toppstockarna ge ett signifikant lägre utbyte än rot- och mellanstockarna, $P = < 0,001$.

Utbyte vid roetal 6 i procent av vedens torrsvikt: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $53,62 \pm 2,619$; B-prov: $53,50 \pm 2,430$; C-prov: $52,43 \pm 2,441$.

Av tab. 72 samt fig. 18 framgår vidare, att det finns en svag tendens till att denna skillnad i utbyte mellan topp- och rotstockar är större för södra och mellersta än för norra Sverige.

I tab. 73, 74 och 75 ha sammanställningar gjorts över utbytets variationer med resp. årsringsbredd, höstvedhalt och torrsvolymvikt.

Av tab. 73 framgår, att en svag tendens kan spåras till högre utbyte för medelgrova årsringar, 2 à 2,5 mm. Det totala sambandet mellan höstvedhalt

Utbyte vid roetal 6 i
procent av vedens torrsvikt
%

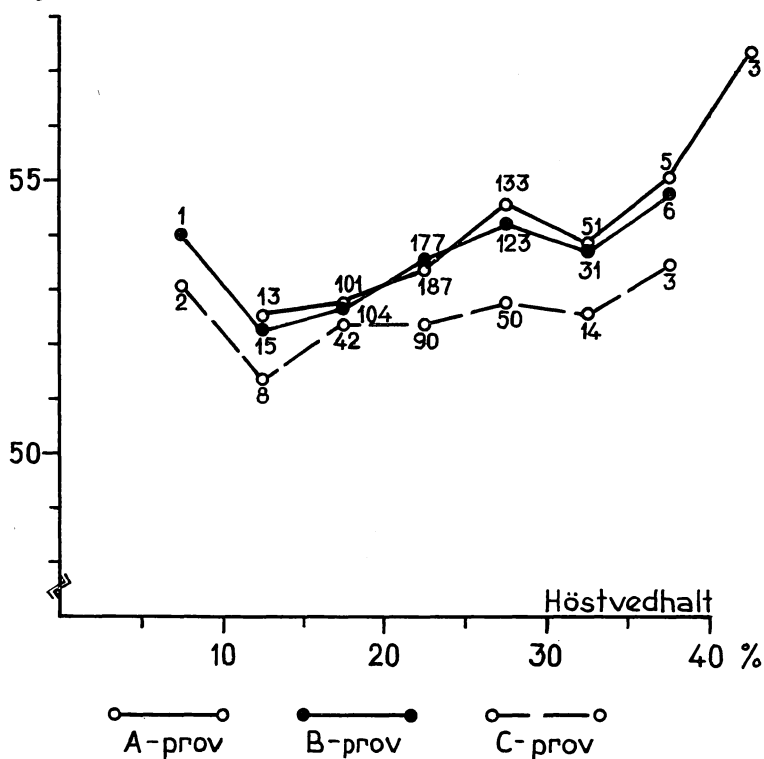


Fig. 19. Cellulosautbytets genomsnittliga variation med höstvedhalten.
Average variation of the pulp yield with the summer wood content.

och utbyte, tab. 74 och fig. 19, visar en svag tendens till högre utbyte med stigande höstvedhalt. Mellan utbyte och torrvolymvikt, tab. 75 och fig. 20, spåras även en svag tendens till stigande utbyte med stigande volymvikt.

Partiella samband.

Som framgår av den tidigare redogörelsen finnes mellan en del av de oberoende variablerna i de ovan gjorda sammanställningarna en viss korrelation, t. ex. sjunkande höstvedhalt med stigande breddgrad. Det blir därför nödvändigt, att söka reda ut de partiella sambanden mellan utbytet och de på utbytet inverkan faktorerna. De partiella sambanden mellan massautbytet och ett flertal faktorer ha även undersökts. Det visar sig emellertid, att samband endast finnes mellan ett förhållandevis ringa antal faktorer och utbytet vid roetal 6 räknat per viktsenhet ved.

Utbyte vid roetal 6 i
procent av vedens torrsvikt

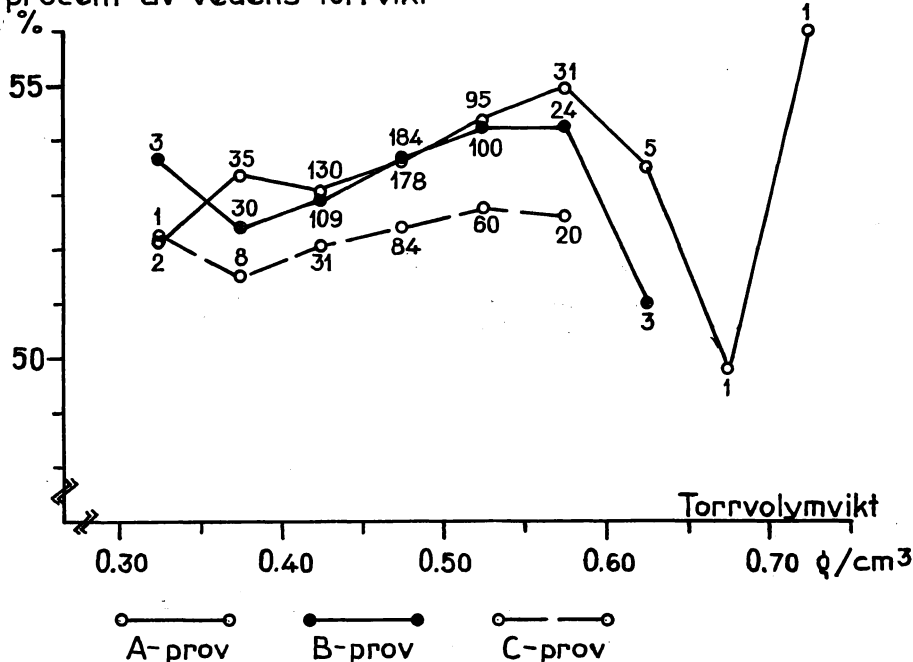


Fig. 20. Cellulosautbyttets genomsnittliga variation med torrsvolymvikten.
Average variation of the pulp yield with the oven-dry density.

Mellan växtplatsens bonitet, medeltemperatur och humiditet å den ena sidan och utbytet å den andra kan konstateras visst samband. Insättes emellertid i denna funktion breddgraden och höjden över havet bli medelfelen för de förstnämnda faktorernas regressionskoefficienter så stora att de icke kunna anses värda att taga med i funktionen.

Ett flertal olika bestånds- och trädegenskaper ha på liknande sätt prövats t. ex. geografiska läget, markbeskaffenhet, beståndsslutenhet, trädklassen, trädets höjd, diameter, formklass och avsmalning, vidare sådana egenskaper som årsringsbredd, höstvedhalt, torrsvolymvikt, kärnhalt, kvisthalt, fiberstruktur, ask-, pentosan-, extrakt- och ligninhalt. Av samtliga dessa ha endast breddgraden, höjden över havet, höstvedhalten och ligninhalten ansetts värda att taga med som oberoende variabler i en funktion med utbytet som den beroende variabeln.

Denna funktion bestämdes för vardera A-, B- och C-prover samt för summa A-, B-, C-prover och »inom A-, B-, C-prover». Genom en kovariansanalys konstaterades sedan, tab. 76, att spridningen av de olika A-, B- och C-prover-

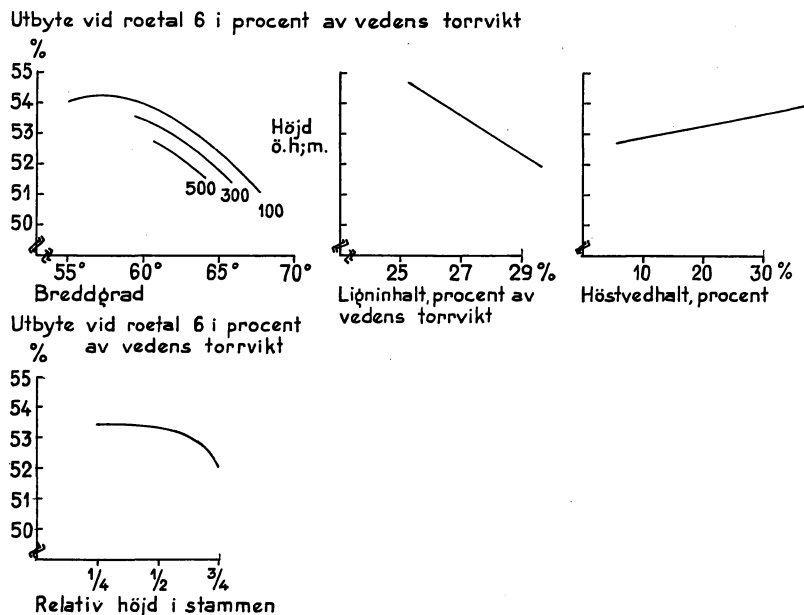


Fig. 21. Partialsambanden för cellulosautbytet som funktion av breddgraden, höjden över havet, ligninhalten, höstvedhalten och provets läge i stammen, funktion nr 6: 17, tab. 77.

Partial regressions for the pulp yield as a function of the latitude, the height above sea level, the lignin content, the summer wood content and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 17, table 77.

nas medelvärden kring summasamlingens regressionslinje var större än slumpen kunde tillåta, varianskvot F_1 . Däremot avveko de olika vedprovernas regressionskoefficienter ej mer från summasamlingens regressionskoefficienter än vad slumpen kunde tillåta, varianskvot F_2 . Det kan således med stor sannolikhet antagas att de olika A-, B- och C-provernas regressioner äro parallella men att de ligga på olika nivåer.

Ur praktisk synpunkt måste det anses önskvärt med en sammanfattande funktion för A-, B- och C-proverna. Som sådan funktion har valts »inom regressionen» för A-, B- och C-proverna, tab. 77. Den konstanta termen a , som anger nivåskillnaden mellan de olika proverna, har ersatts med en särskild funktion, tab. 77.

Av de deducerade ekvationerna för utbytet vid roetal 6 framgår, att spridningen kring funktionen fortfarande är förhållandevis stor. Orsakerna härtill kunna vara många. En orsak kan vara, att det finnes individuella olikheter mellan såväl provkropparna som träden, vilka icke blivit föremål för närmare undersökningar och registreringar. En annan kan vara att undersökningsmetodiken vid utbytet bestämning är behäftad med en viss osäkerhet och

att denna då ger ett förhållandevis större utslag, när variationerna i övrigt kring medelvärdet äro små.

Av funktion nr 6: 17 och fig. 21 framgår det således att utbytet vid roetal 6 i procent av vedens torrsvikt sjunker, när övriga oberoende variabler hållas konstanta, med stigande breddgrad, stigande ligninhalt, sjunkande höstvedhalt och stigande höjd i stammen.

I Norge hade KLEM, 1942, konstaterat ett visst samband mellan bl. a. utbytet och stockens avsmalning. Sådant samband kan för detta material ej konstateras inom var och en av de olika A-, B- och C-proverna. För summamaterialet finnes däremot ett sådant samband, funktion nr 6: 18 tab. 77. Avsmalningens inflytande försvinner emellertid om man inför en variabel, som uttrycker provets läge i stammen.

Eftersom avsmalningen stiger med stigande höjd i stammen är det således på grund av korrelationen mellan avsmalning och provets läge i stammen, som gör, att man genomsnittligt erhåller ett minskat utbyte med stigande avsmalning hos stockarna. För praktiskt bruk har emellertid funktion nr 6: 18 ett stort värde, eftersom det på avverkat virke är lättare att bestämma avsmalningen än läget i stammen.

I de hittills framlagda funktionerna har utbytet vid roetal 6, som närmast motsvarar en starkmassa, varit den beroende variabeln. Emellertid varierar utbytet starkt med roetalet och det kan därför vara av visst värde om även utbytets variation med roetalet inarbetas i funktionerna.

För summamaterialet har sålunda utbytet beräknats som funktion av roetal, växtplatsens geografiska läge, höstvedhalt, ligninhalt och provets läge i stammen, funktion nr 6: 21 tab. 77.

Orsaken till att i detta fallet funktionen härletts för summamaterialet är, att en kovariansanalys visade, att såväl spridningen av samlingsvärdena kring populationens regressionslinje och skillnaden mellan de enskilda vedprovrens regressionskoefficienter och summasamlingens regressionskoefficient var större än slumpen kunde tillåta, tab. 76, varianskvoterna F_3 och F_4 .

De partiella sambanden för funktion nr 6: 21 framgår även av fig. 22, som visar att utbytet sjunker med sjunkande roetal och att minskningen i utbytet är större vid låga än vid höga roetal. Kurvan avspeglar sålunda förhållandevis riktigt den erfarenheten, att vid låga roetal en fortsatt kokning resulterar i att även en del cellulosa brytes ned.

Det kan vidare konstateras, att det partiella sambandet med vedprovets läge i stammen visar, såsom tidigare svagt framgick av det totala sambandet mellan utbytet och breddgraden i tab. 72 och fig. 18, att skillnaden i utbytet mellan rot- och toppstock är större i södra än i norra Sverige. Här synes sålunda föreligga ett motsatsförhållande till den deducerade funktionen för utbytet vid roetal 6. Av kovariansanalysen i tab. 76 framgick, att ingen

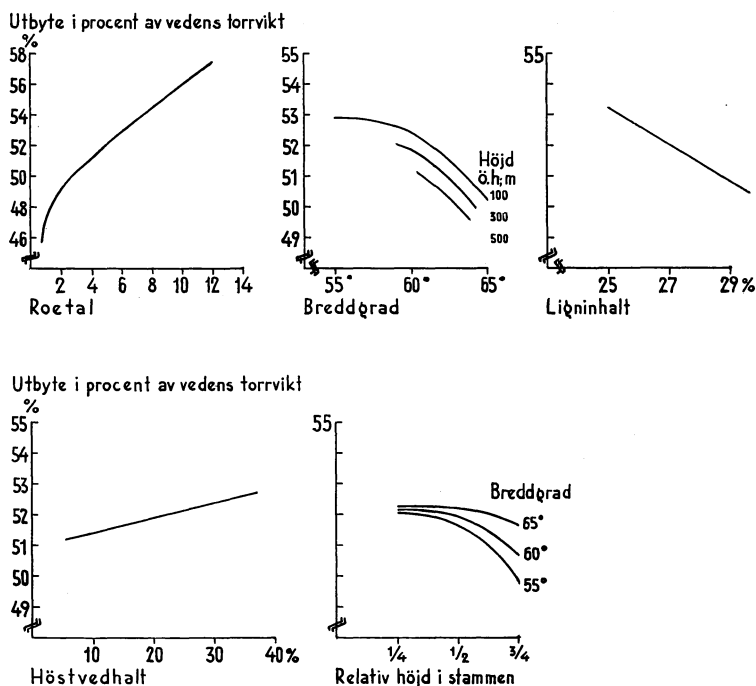


Fig. 22. Partialsambanden för cellulosautbytet som funktion av roetalet, breddgraden, höjden över havet, ligninhalten, höstvedhalten och provets läge i stammen, funktion nr 6: 21, tab. 77.

Partial regressions for the pulp yield as a function of the Roe-no., the latitude, the height above sea level, the lignin content, the summer wood content and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 21, table 77.

statistisk säker skillnad fanns med avseende på regressionskoefficienterna mellan A-, B- och C-provernans regressioner och summamaterialets regression. Således skulle icke någon nämnvärd skillnad föreligga i differensen för utbytet för A-, B- och C-prover vid olika breddgradder. Detta torde i första hand bero på den stora spridning, som föreligger i det partiella sambandet mellan utbytet och klimatläget. Om för utbytet vid roetal 6 deduceras en regression enligt samma typ, som för utbytet vid varierande roetal, så erhåller den variabel, som uttrycker variationen i utbytet med stamhöjden för olika breddgrader, en koefficient, som visserligen är fullt säker, men som har en medelavvikelse av ca 40 % av koefficientens numeriska värde, funktion nr 6: 19. Variansen kring regressionen nedbringas också endast obetydligt, när denna sistnämnda variabel införes, tab. 77, kol. 4, funktion nr 6: 19 resp. nr 6: 20.

Huruvida den omständigheten, att utbytesbestämningen vid roetal 6 utgör en grafisk interpolation av tre kokresultat, har inverkat på de nämnda

partiella sambanden, kan inte utan en mycket ingående undersökning avgöras. Mycket talar dock för att så icke behöver vara fallet.

Av de hittills genomförda undersökningarna har det visat sig att klimatläget påverkat massautbytet. Det ligger då nära till hands att tänka sig att också lokala betingelser påverka utbytet och en sådan orienterande undersökning har därför utförts.

Med hjälp av funktion nr 6: 17 har utbytet beräknats för samtliga träd och prover och avvikelserna från det verkliga utbytet har bestämts. Materialet har uppdelats på två grupper, norra och södra Sverige. Som gräns mellan områdena har använts den av TAMM (1940) använda gränsen mellan norra och södra Sverige. I sammanställningen har uppdelningen skett dels efter ståndortens lutningsförhållanden och dels för södra Sverige efter jordmåns-typen och för norra Sverige efter skogstypen tab. 78.

Av tabellen framgår, att spridningarna äro stora men tydligt är, att nordsluttningarna icke kunna sägas vara sämre än sluttningarna åt söder eller åt något annat väderstreck. En svag tendens kan däremot möjligen spåras att en plan mark ger något lägre utbyte än en sluttning. För norra Sverige finnes emellertid en rätt tydlig parallellism mellan vattentillgången i marken och utbytet. Träd från mer fuktighetsbetonade skogstyper ha således genomsnittligt givit ett något lägre utbyte än träd från torrare marktyper. Spridningarna äro emellertid stora varför man ej bör draga några säkra slutsatser.

För de 28 ytor, som blivit föremål för en noggrannare undersökning beträffande humuslagrets kemiska sammansättning, har på samma sätt gjorts en sammanställning av skillnaden mellan det beräknade och det verkliga utbytet hos träd från ytor med olika halter av kväve, kalk, kali och fosfor i humuslagret. Av dessa sammanställningar, tab. 79, framgår att ingen tendens finnes för utbytet att stiga eller sjunka med stigande halt av kväve, kalk, kali eller fosfor i humusskiktet.

Utbytet per volymsenhet absolut torr ved.

Utbytet per volymsenhet torr ved har vid olika roetal tidigare varit föremål för undersökningar, bl. a. KLEM, 1949.

KLEM fann, att sambandet mellan cellulosautbytet i kg per m³f, y , kunde uttryckas genom det enkla sambandet

$$y = 19,52 + 432,78x_1 + 8,10x_2$$

där x_1 = vikten per m³f torr ved och x_2 = klortalet enligt Sieber. Den multipla korrelationskoefficienten för sambandet blev så hög som 0,9883. KLEM ifrågasätter emellertid själv om materialet ej kan anses vara i minsta laget — 14 prover om 6 kokningar vardera — för deduceringen av ovanstående formel.

För föreliggande material har endast undersökts utbytet vid roetal 6 per volymsenhet absolut torr ved för proverna från $\frac{1}{4}$ av stamhöjden (A-prover).

Av det föregående har framgått, att utbytet i procent av vedens torra vikt vid i övrigt lika förhållanden såsom klimatläge, ligninhalt, läge i stammen etc., föga varierar med torrvolymvikten. Det är därför helt naturligt, att utbytet per volymsenhet ved blir starkt beroende av vedens torrvolymvikt.

Det totala sambandet mellan utbytet i kg per m³f och torrvolymvikten framgår av ekv. 6: 22 tab. 77. Sambandet är mycket starkt. Variansen för beroende variabeln kring regressionen utgör 13,2 % av variansen för totala medeltalet. Korrelationskoefficienten är 0,932.

Till sambandet mellan utbytet och torrvolymvikten har prövats ett antal bestånds-, ved- och trädegenskaper. Av dessa ha endast klimatläget och boniteten nämnvärt kunnat ytterligare nedbringa spridningen kring regressionen. För de övriga prövade egenskaperna ha medelfelen för regressionskoefficienterna varit för stora för att motivera att de medtagas i funktionen. De övriga prövade egenskaperna ha varit jordartens mekaniska sammansättning, beståndsslutenheten, trädets form och ålder samt årsringsbredd och höstvedhalt.

Klimatläget och bonitetens inflytande framgår av funktion nr 6: 23 tab. 77 samt fig. 23. Denna visar, att, i likhet med vad tidigare konstaterats beträffande utbytet i procent av vedens torrsvikt, ett sämre klimatläge ger ett lägre utbyte. Bonitetens inflytande påverkar utbytet per volymsenhet ved så att för ved från samma klimatläge och med samma volymvikt erhålles för de medelgoda boniteterna ett högre utbyte än för de bästa och sämsta boniteterna. Bonitetens inflytande är mycket svagt men dock signifikativt och ur praktisk synpunkt kan man därför bortse ifrån det.

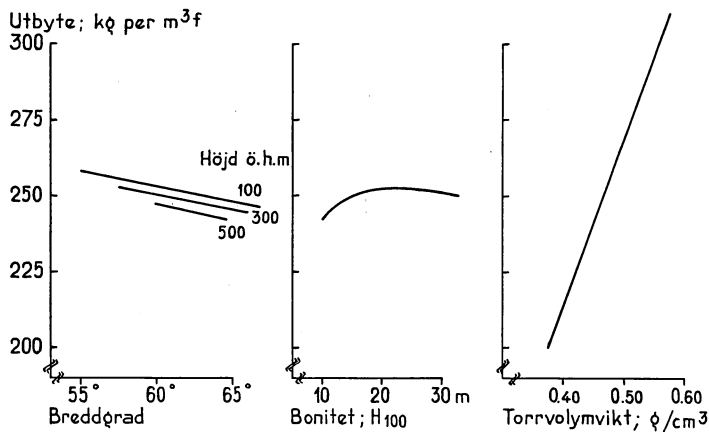


Fig. 23. Partialsambanden för cellulosautbytet i kg per m³f som funktion av breddgraden, höjden över havet, boniteten och torrvolymvikten, funktion nr 6: 23, tab. 77.

Partial regressions for the pulp yield in kg:s per m³ (solid) as a function of the latitude, the height above sea level, the quality and the oven-dry density, function no. 6: 23, table 77.

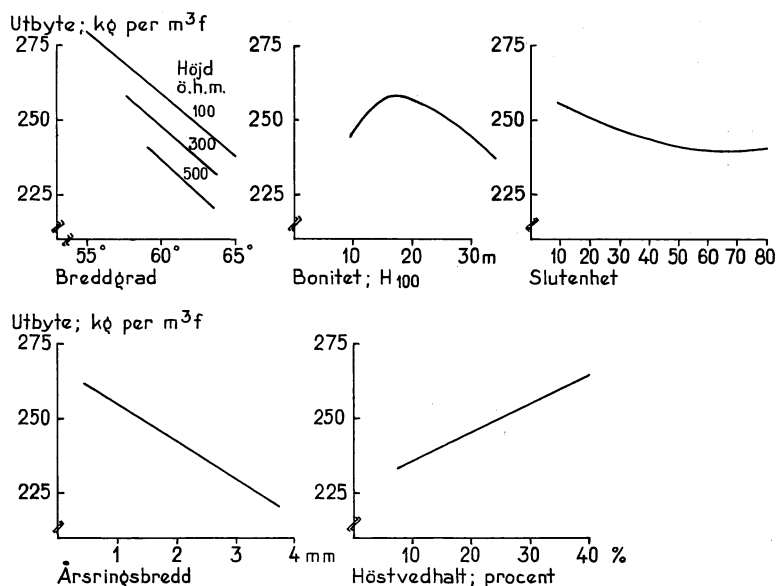


Fig. 24. Partialsambanden för cellulosautbytet i kg per m³f som funktion av breddgraden, höjden över havet, boniteten, beståndsslutenheten, årsringsbredden och höstvedhalten, funktion nr 6: 24, tab. 77.

Partial regressions for the pulp yield in kg:s per m³ (solid) as a function of the latitude, the height above sea level, the quality, the stand density, the width of annual ring and the summer wood content, function no. 6: 24, table 77.

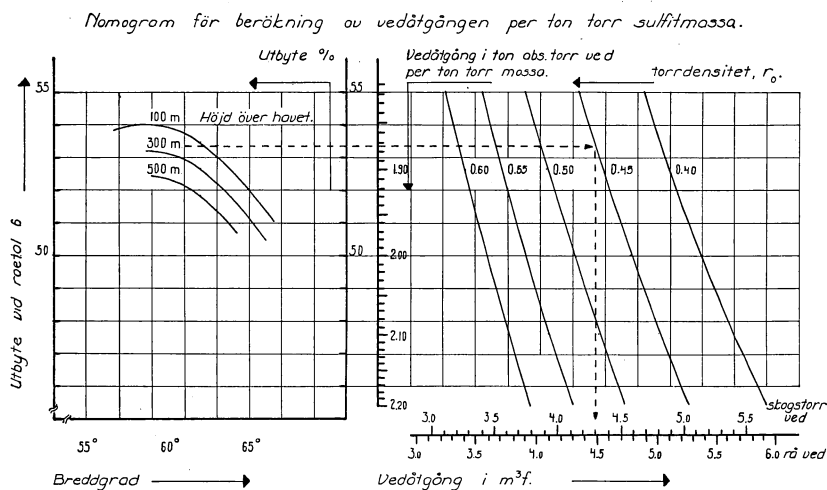


Fig. 25. Nomogram för beräkning av vedåtgången per ton torr sulfitmassa.
Nomogram for calculation of the consumption of wood per ton of dry sulphite pulp.

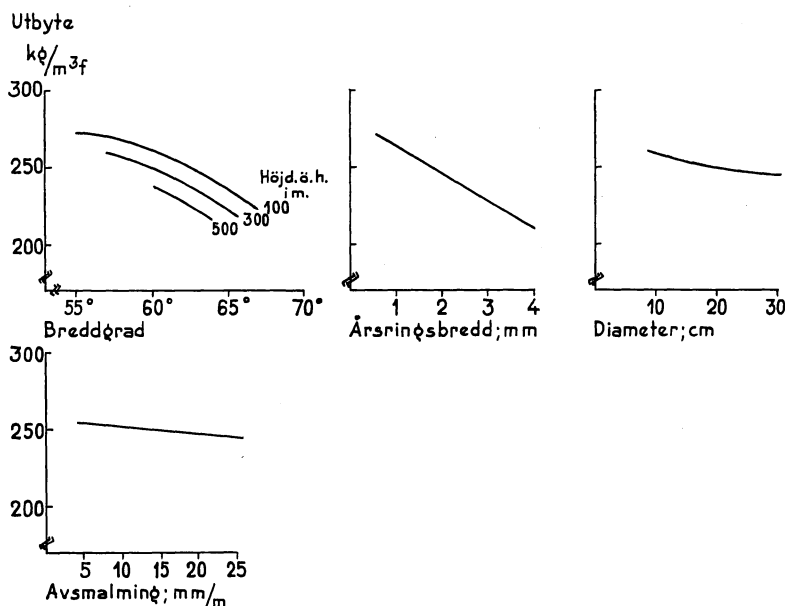


Fig. 26. Partial sambanden för cellulosa-utbytet vid roetal 6 i kg per $\text{m}^3 \text{f}$ som funktion av breddgraden, höjden över havet, årsringsbredden, vedprovets diameter och vedprovets avsmalning, funktion nr 6: 25, tab. 77.

Partial regressions for the pulp yield in kg:s per m^3 (solid) as a function of the latitude, the height above sea level, the width of annual ring, the diameter and the taper of the wood sample, function no. 6: 25, table 77.

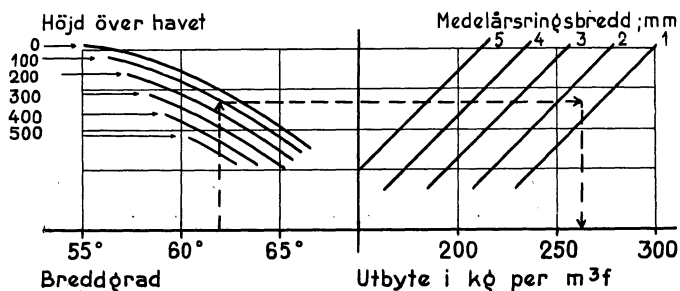


Fig. 27. Nomogram för beräkning av genomsnittliga cellulosa-utbytet vid roetal 6 i kg per $\text{m}^3 \text{f}$.

Nomogram for calculating of the average pulp yield in kg:s per m^3 (solid).

Utöver dessa samband har även studerats utbytet vid roetal 6 per volymenhet ved och ett antal faktorer med undantag av torrvolymvikten. Det visar sig härvid att utbytet per volymenhet ved kan uttryckas som en funktion av breddgraden, höjden över havet, boniteten, slutenheten, årsringsbredden och höstvedhalten, funktion nr 6: 24 tab. 77 samt fig. 24. Enligt funktionen sjunker utbytet, när övriga faktorer hållas konstanta, med sti-

gande breddgrad och stigande höjd över havet, stigande bonitet och stigande årsringsbredd samt stiger med stigande slutenhet och stigande höstvedhalt. Slutenheten har härvid angivits som provträdet grundyta i procent av grundytan för samtliga träd inom en cirkel med 5 m radie räknat från provträdet. Av partialsambanden äro bonitetens och slutenhetens inflytande svåra att förklara. Troligt är att dessa egenskaper i sin tur även äro korrelerade med andra faktorer, t. ex. torrvolymvikten.

Till den sista funktionen har prövats ytterligare ett antal faktorer såsom trädets ålder och form etc., men medelfelet för dessas regressionskoefficienter har varit för stort för att berättiga till att de tagas med.

Utbytet i ton absolut torr massa per volymsenhet torr ved kan även beräknas med hjälp av t. ex. funktion nr 6: 17, som ger utbytet i procent av vedens torrsvikt. Härvid måste emellertid vedens torrsvikt ersättas med volymsenhet ved av olika torrvolymvikter. För praktiskt bruk är det då lämpligt att överföra volymen absolut torr ved till skogstorr eller rå ved.

I det nomogram, fig. 25, som gjorts upp för att beräkna vedåtgången, ha krympningskoefficienterna för skogstorr och rå ved i förhållande till absolut torr ved antagits vara 3,0 resp. 7,0 %.

De i nomogrammet angivna siffrorna avse ved, som är kvistfri, rötfri osv. I praktiken torde man emellertid få räkna bort ca 1 à 2 % för kvistar. Vidare måste vissa förluster påräknas vid barkningen samt på grund av lagrings-skador etc. Vedåtgången ökar resp. minskar om veden genomsnittligt utgöres av en större resp. mindre kvantitet toppstockar än vad som ligger till grund för ekvationen. I denna ingår toppstockar med ca 25 %.

För praktiskt bruk är det av visst intresse att kunna beräkna utbytet vid roetal 6 per m³f ved av ett vedparti med utgångspunkt från lätt bedömda faktorer. En sådan ekvation har även deducerats, varvid endast medtagits faktorerna klimatläge, årsringsbredd, diameter och avsmalning. De partiella sambanden framgå av tab. 77, ekv. 6: 25, samt fig. 26. För att underlätta överslagsberäkningar har en funktion innehållande endast klimatläge och medelårsringsbredd även lagts upp som ett nomogram, fig. 27. I likhet med vad som nyss nämnts måste också i detta fallet en viss reduktion ske med hänsyn till kvist m. m.

Sulfitmassans kvalitet.

Allmänt.

Sulfitmassans styrkeegenskaper har i Sverige tidigare varit föremål för ett flertal undersökningar. Sålunda fann HÄGGLUND (1923), att det icke kunde påvisas någon större skillnad i styrkefaktorerna hos massa från ved med olika fiberlängd. Försöksmaterialet utgjordes av fyra kok av kärnved och

ytved från två granar och medelfiberlängden för kärnveden var 3,7 mm och för ytveden 5,2 mm.

Vid fortsatta undersökningar kunde HÄGGLUND (1925) ej heller finna någon påtaglig skillnad i styrkan mellan massor från halva stamhöjden och från toppen.

Senare fann HÄGGLUND i samarbete med JOHNSON (1926) att massor från ved med en stor procent höstved gav en större slitlängd än massor från ved av normal beskaffenhet.

År 1928 utförde ULFSPARRE en del undersökningar över tjurvedens inverkan på sulfitmassans styrka. Han fann härvid att tjurvedsmassa hade väsentligt sämre hållfasthetsegenskaper än normal massa.

Vid undersökningar av massa av ved från olika delar av landet konstaterade HÄGGLUND (1934, 1936) bl. a., att frodvuxna träd gav en i alla avseenden svagare massa än senvuxna träd och särskilt tydligt framträdde detta för rivhållfastheten. Ved från Dalarna och Norrland gav vidare en massa med bättre styrkeegenskaper än massa av ved från Skåne och Halland. Massor med de högsta hållfasthetsegenskaperna erhöles från medhärskande och undertryckta träd i Dalarna och Västerbotten. Undersökningarna visade också en svag tendens till sämre styrkeegenskaper för massor från topp- än från stamved. Vidare syntes massans styrka icke röna något nämnvärt inflytande av fiberstrukturen dvs. fiberlängden eller fiberkvoten.

Som en sammanfattning av fortsatta undersökningar av ved från olika delar av landet konstaterade HÄGGLUND (1942) bl. a. att tydliga samband mellan höstvedhalten och massans styrka ej kunnat påvisas. En viss tendens fanns emellertid att i stammens nedre delar splintveden gav en massa med lägre slitlängd och sprängtryck än innerveden. För rivstyrkan syntes förhållandet var det motsatta. För massa från toppveden kunde några sådana skillnader ej iakttagas. Den starkaste massan hade erhållits från jämförelsevis tätvuxen gran från Norrbotten och den närmast starkaste från den förhållandevis frodvuxna skåneveden.

Beträffande volymviktens och höstvedhaltens inflytande på massans styrka fann JOHANSSON (1933), att rivstyrkan steg med stigande höstvedhalt och stigande volymvikt. JOHANSSON konstaterade även att styrkefaktorernas avslitningslängd och sprängtryck följde varandra till synes regelbundet men att variationerna voro störst för sprängtrycket. Ändringar i massan voro därtill lättast att konstatera för sprängtrycket.

JOHANSSON (1939) utförde en del undersökningar av styrkan hos massor från i huvudsak endast vårved resp. endast höstved. Han fann härvid att »höstvedmassan» gav högre rivhållfasthet men lägre avslitningslängd och sprängtryck än »vårvedmassan».

Av i Norge utförda undersökningar kunde KLEM (1942) konstatera, att

rivstyrkan sjönk med stigande årsringsbredd. Slitlängden och sprängtrycket visade sig däremot vara oförändrade till ca 4 mm årsringsbredd. För grövre årsringsbredder uppvisade sedan framför allt sprängstycket en tydlig tendens att avtaga. KLEM fann vidare, att rivstyrkan sjönk med stigande avsmalning. Slitlängden och sprängtrycket voro i det närmaste oförändrade till en avsmalning av ca 11 mm per m. Vid större avsmalning fanns emellertid en viss tendens till ökning i slitlängden och sprängtrycket.

Vid fortsatta undersökningar fann KLEM m. fl. (1945), att slitlängden och sprängtrycket syntes vara oberoende av ligninhalt, torrvolymvikt, avsmalning och årsringsbredd. Rivstyrkan däremot sjönk med stigande ligninhalt, sjunkande torrvolymvikt samt med stigande avsmalning och stigande årsringsbredd. Vidare konstaterades att massor från ved från bonitet 2 gav högre värden för slitlängden och sprängtrycket än massor från ved från bonitet 3.

I Tyskland fann SIEBER (1936), att slitlängden och sprängtrycket ej nämnvärt varierade för massor från ved med hög eller låg volymvikt. Rivhållfastheten däremot steg med stigande volymvikt hos veden.

Undersökningar i USA av CURRAN (1936) visade att vid sulfitkokning av tall den högsta sprängstyrkan erhöles hos massa från frodvuxen ved med hög vårvedhalt samt hos massa från tätvuxen ved med låg vårvedhalt. Rivhållfastheten steg däremot till synes entydigt med vedens höstvedhalt.

CHIDESTER, MCGOVERN och MCNAUGHTON (1938) funno att sprängstyrkan i allmänhet steg med stigande vårvedhalt och att rivstyrkan steg med stigande höstvedhalt. Materialet utgjordes av olika tallarter.

För sulfitmassa av Western Hemlock funno MCGOVERN och CHIDESTER (1938) att slitlängden och sprängtrycket, stego med stigande vårved och sjunkande volymvikt. För rivstyrkan var förhållandet det rakt motsatta. För massa av Jack Pine erhöles CHIDESTER, BRAY och CURRAN (1939) en sjunkande slitstyrkan och sprängtryck med stigande höstvedhalt.

Rivstyrka. Totala samband.

Föreliggande material visar, att det geografiska läget utövar ett icke oväsentligt inflytande på styrkeförhållandena hos massan. Av tab. 80 och fig. 28 framgår sålunda, att rivstyrkan sjunker med stigande breddgrad. Sydligaste Sverige synes dock ge en massa, som genomsnittligt har en lägre rivstyrka än mellersta Sverige. Detta gäller för såväl A- som B- och C-prover. För södra Sverige är rivstyrkan genomsnittligt störst för A-proven och lägst för C-proven. Med stigande breddgrad utjämnas emellertid skillnaden i rivstyrkan mellan A-, B- och C-proven.

Det totala sambandet mellan massans rivstyrka och läget i stammen framgår av nedanstående sammanställning.

Rivstyrka vid roetal 6

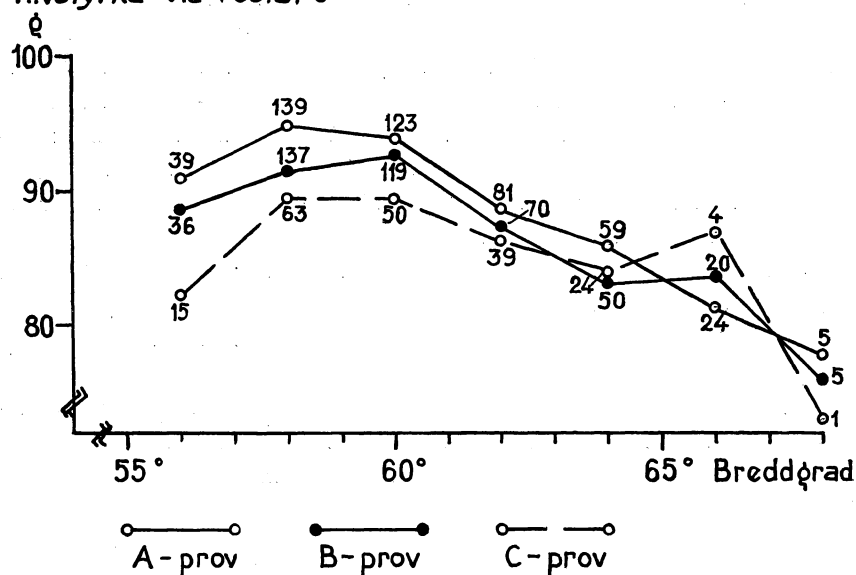


Fig. 28. Rivstyrkans genomsnittliga variation med breddgraden.
Average variation of the tearing strength with the latitude.

Rivstyrka vid roetal 6

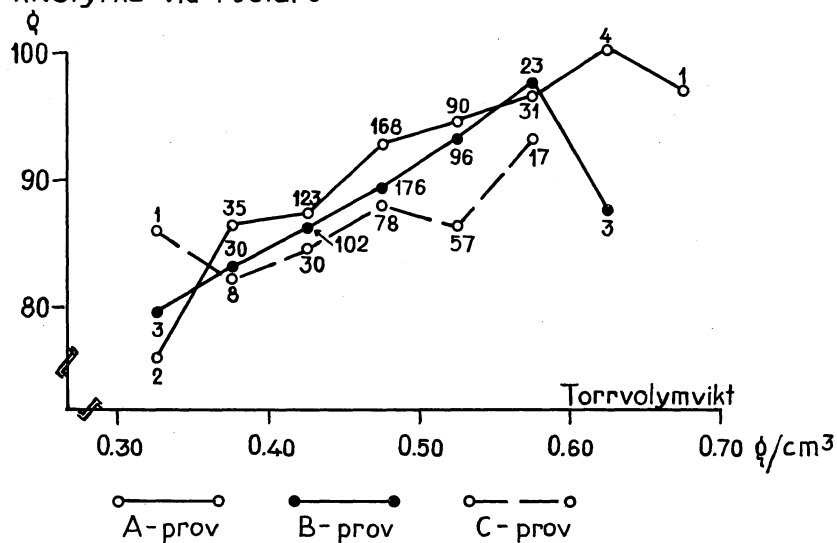


Fig. 29. Rivstyrkans genomsnittliga variation med torrvolymvikten.
Average variation of the tearing strength with the dry specific gravity.

Rivstyrkan i g vid roetal 6: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $91,1 \pm 11,70$; B-prov: $89,4 \pm 11,49$; C-prov: $87,4 \pm 11,24$.

Sannolikheten för att slumpmässiga orsaker förorsakat denna skillnad mellan A-, B- och C-provernans medelvärden är $P = 0,05-0,01$, tab. 7.

Mellan årsringsbredd och rivstyrka råder ett visst samband, varvid rivstyrkan genomsnittligt sjunker med stigande årsringsbredd, tab. 81.

Det totala sambandet mellan höstvedhalten och rivstyrkan framgår av tab. 82. Denna visar, att rivstyrkan genomsnittligt först stiger med stigande höstvedhalt men att för höstvedhalter överstigande ca 30 % en viss nedgång i rivstyrkan kan förmärkas.

Mellan rivstyrkan och torrvolymvikten är det totala sambandet positivt, tab. 83 och fig. 29.

Med avseende på fiberlängdens och fiberkvotens inverkan på rivstyrkan, tab. 84, kunna inga påtagliga samband konstateras. En svag tendens kan däremot förmärkas till sjunkande rivstyrka med stigande fiberbredd.

Rivstyrka. Partiella samband.

Vid undersökningen över olika faktorerers partiella samband kunde konstateras, att rivstyrkan sjunker med stigande roetal och med stigande diameter samt stiger med stigande torrvolymvikt, funktion nr 6: 26, tab. 85 samt fig. 30. Beträffande läget i stammen sjunker rivstyrkan med stigande höjd i stammen, varvid skillnaden mellan rot- och toppsektion är större i södra än i norra Sverige, jfr tab. 80.

Undersökningar över motsvarande samband för rivstyrkan vid roetal sex visade en tendens till avtagande rivstyrka med stigande fiberbredd, funktion nr 6: 27, tab. 85.

Samband mellan rivstyrkan och övriga mark-, bestånds- och trädegenskaper ha ej kunnat konstateras.

Sprängtryck och slitlängd. Totala samband.

Materialet visar att såväl sprängtryck som slitlängd stiger med stigande breddgrad. Stigningen är genomsnittligt något större för sprängtrycket än för slitlängden, tab. 86 och 87 samt fig. 31 och 32.

Det totala sambandet mellan massans sprängtryck resp. slitlängd vid roetal sex och läget i stammen framgår av nedanstående sammanställning.

Sprängtryck i kg/cm^2 : (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $5,24 \pm 0,792$; B-prov: $5,14 \pm 0,843$; C-prov: $4,63 \pm 0,902$.

Slitlängd i km: (medelvärde \pm medelavvikelse);

A-prov: $10,95 \pm 1,169$; B-prov: $10,77 \pm 1,223$; C-prov: $10,15 \pm 1,273$.

Skillnaden mellan A-, B- och C-provens medelvärden är starkt signifikant

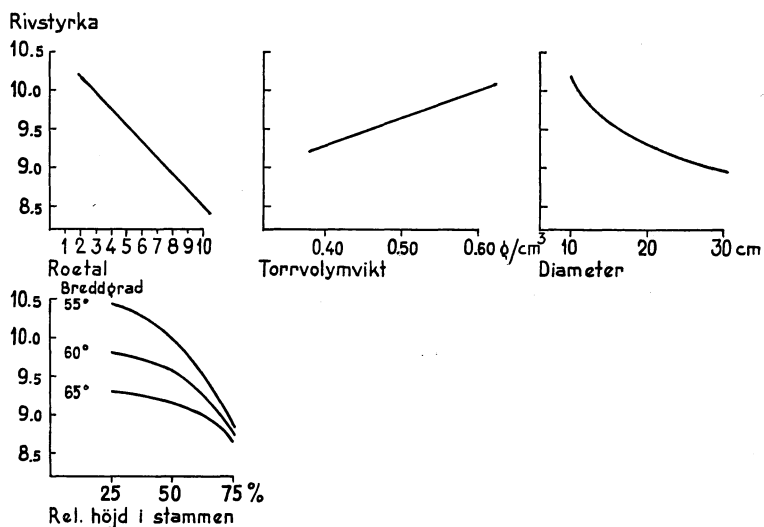


Fig. 30. Partialsambanden för rivstyrkan som funktion av roetalet, torrvolymvikten, vedprovets diameter, breddgraden och provets läge i stammen, funktion nr 6: 26, tab. 85.

Partial regressions for the tearing strength as a function of Roe-no., the oven-dry density, the diameter of the wood sample, the latitude and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 26, table 85.

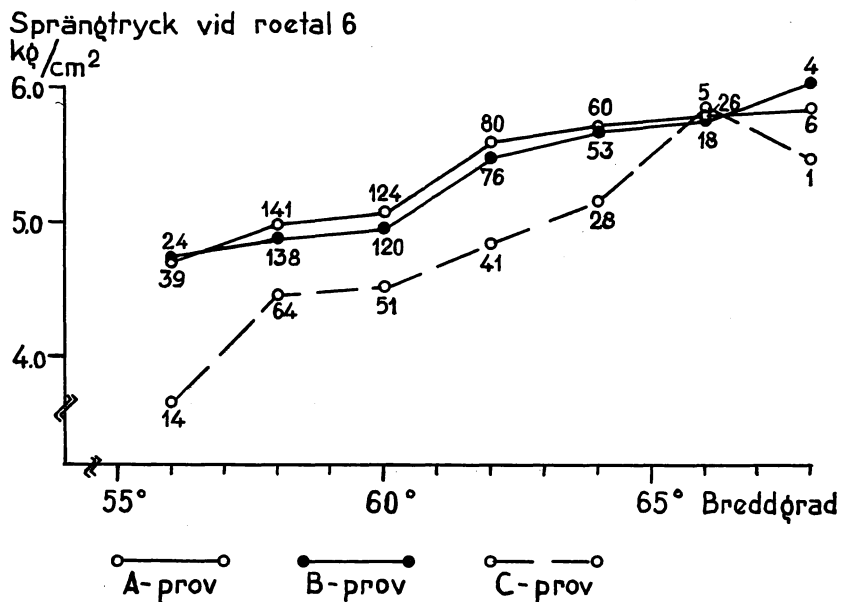


Fig. 31. Sprängtryckets genomsnittliga variation med breddgraden.
Average variation of the bursting strength with the latitude.

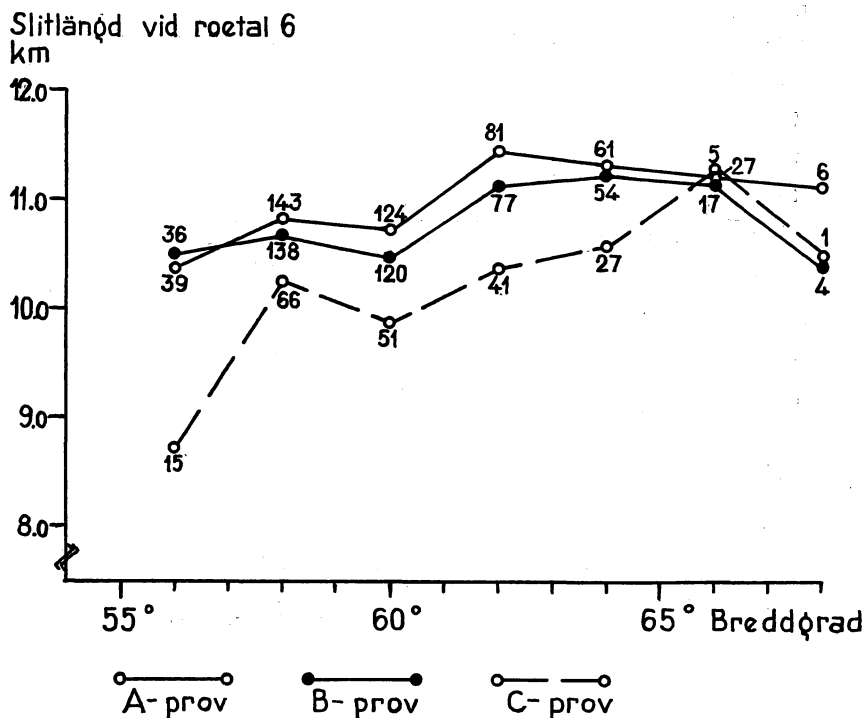


Fig. 32. Slitlängdens genomsnittliga variation med breddgraden.
Average variation of the tensile strength with the latitude.

såväl för sprängtryck som slitlängd, $P = 0,001$, tab. 7. Skillnaden är härvid större mellan B- och C-prover än mellan A- och B-prover.

Säkra totala samband mellan årsringsbredden och sprängtrycket resp. slitlängden kunna ej konstateras, tab. 88 och 89. Däremot visar tab. 90 och 91 samt tab. 92 och 93 resp. fig. 33 och 34, att såväl sprängtryck som slitlängd sjunker med stigande höstvedhalt och stigande torrvolymvikt.

Med avseende på fiberstrukturen — fiberns längd, bredd eller fiberkvot — kunna några totala samband ej konstateras, tab. 94 och 95.

Sprängtryck och slitlängd. Partiella samband.

Efter prövningar med de flesta mark-, bestånds-, träd- och vedegenskaper ha samband endast kunnat erhållas mellan roetal, pentosan i massan, vedens torrvolymvikt, provklampens diameter, läget i stammen samt breddgraden å den ena sidan samt sprängtrycket resp. slitlängd å den andra, funktionerna nr 6: 28 och 6: 29, tab. 85 samt fig. 35.

Sprängetryck vid roetal 6

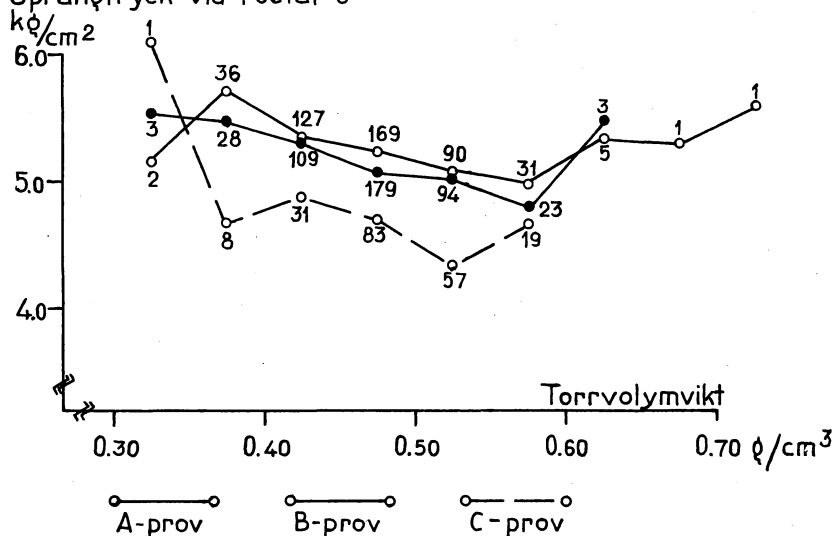


Fig. 33. Sprängtryckets genomsnittliga variation med torrvolymvikten.
Average variation of the bursting strength with the oven-dry density.

Slitlängd vid roetal 6

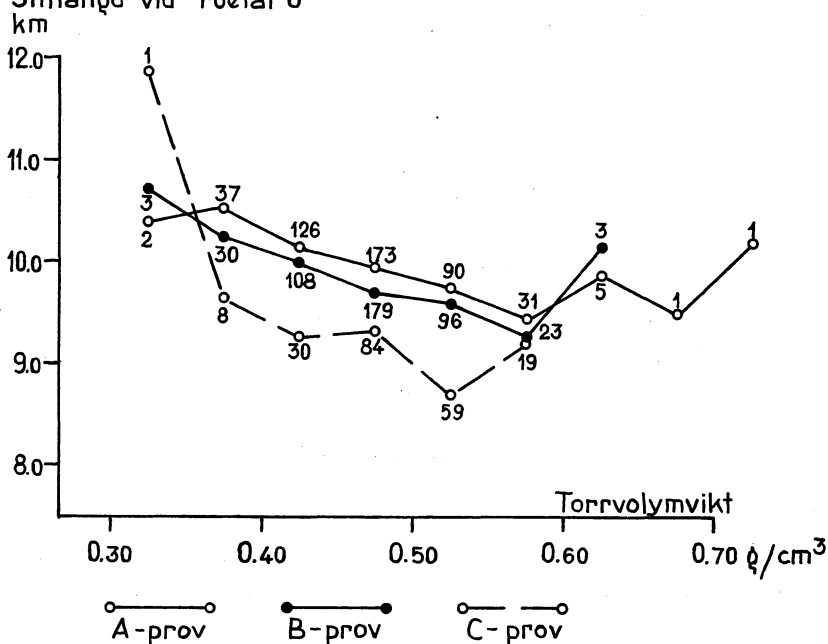


Fig. 34. Slitlängdens genomsnittliga variation med torrvolymvikten.
Average variation of the tensile strength with the oven-dry density.

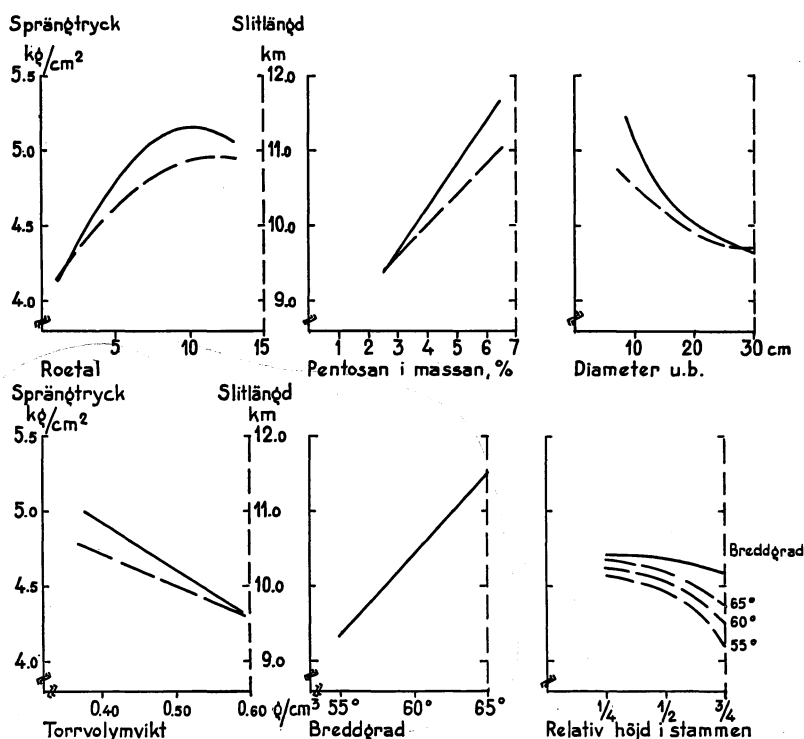


Fig. 35. Partialsambanden för sprängtrycket resp. slitlängden som funktion av roetalet, pentosanhalten, vedprovets diameter, torrvolymvikten, breddgraden och vedprovets läge i stammen, funktion nr 6: 28 resp. 6: 29, tab. 85. Sprängtrycket angivet med heldragen och slitlängden med streckad linje.

Partial regressions for the bursting and the tensile strength as a function of the Roe-no., the pentosan content, the diameter of the wood sample, the oven-dry density, the latitude and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 28 and 6: 29, table 85. The bursting strength indicated by the continuous line and the tensile strength by the dash line.

Av funktionerna och fig. 35 framgår, att det föreligger en stark parallellism mellan sprängtryck och slitlängd för de olika oberoende variablerna. Trots detta visar det sig, att regressionen mellan slitlängd och sprängtryck icke har en större korrelationskoefficient än 0,84.

Sulfitmassans klortal.

Allmänt.

Tidigare har visats att det råder ett starkt samband mellan utbytet sulfitmassa och nedkokningsgraden dvs. roetalet. Det ligger då nära till hands att fråga sig om även andra faktorer än t. ex. koksyrans sammansättning, kokningstiden etc. påverka kokningsresultatet.

Vid provkokningar har, som tidigare nämnts, koksyrans sammansättning, i görligaste mån hållits konstant. Den flis, som använts, har visserligen ej

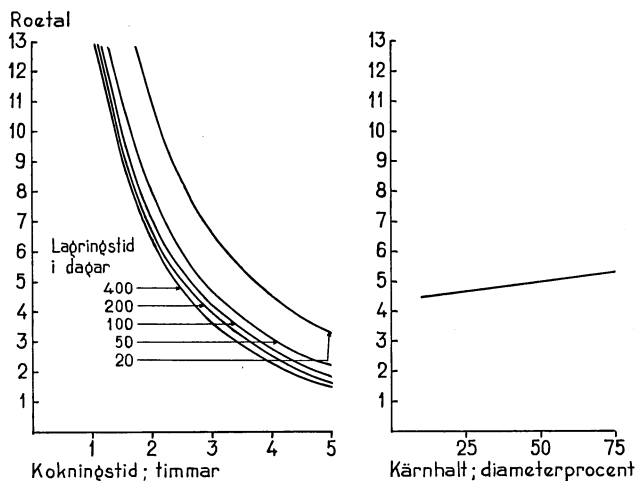


Fig. 36. Partialsambanden för roetalet som funktion av vedens lagringstid, kokningstid och kärnhalten, funktion nr 6: 32, tab. 96.

Partial regressions for the Roe-no. as a function of the storing time, the cooking time and the heartwood content of the wood, function no. 6: 32, table 96.

konditionerats till en och samma fuktkvot, men som den förvarats i rumstemperatur ett antal dygn före kokningen, torde man med stor sannolikhet ha rätt att antaga, att fuktighetshalten hos flisen varierat inom mycket små gränser vid de olika provkokningarna.

Partiella samband.

Av vedens egenskaper synes endast kärnhalten öva ett svagt men dock fullt signifikativt inflytande, varvid, när övriga faktorer hållas konstanta, roetalet stiger med stigande kärnhalt. Höstvedhalt, årsringsbredd, liginhalt m. fl. faktorer synas icke fullt signifikativt ha påverkat roetalet.

Av övriga faktorer har det visat sig att lagringstiden något påverkat roetalet, varvid detta stiger med sjunkande lagringstid, funktion nr 6: 32 och fig. 36. Figuren visar, att denna påverkan stegras ju kortare lagringstiden är.

Någon skillnad mellan A-, B- och C-prover kan ej konstateras. Den kovariansanalytiska bearbetningen visar också, tab. 97, att det ej finnes skäl att antaga, att ved från olika stamhöjder skulle förhålla sig olika under kokningen.

Socker i lut.

Allmänt.

De under kokningen utlösta ämnena förändras genom hydrolys, oxidation och sulfonering. Luts substansen kommer därför att få en sammansättning, som växlar för olika slag av sulfitkok, t. ex. stark- och konstsilkemassakok.

Vid kokningen har större delen av ligninet omvandlats i lignosulfonsyra och hemicellulosan har till större eller mindre del spjälkats i enkla sockerarter. Den egentliga cellulosan förblir utom vid hårda kokningar i det närmaste intakt.

Under kokningen försiggår parallellt med sockerbildningen en sockerförstöring, därigenom att sockret (HÄGGLUND, 1939) oxideras under inverkan av bisulfittjoner till aldonsyror. I föreliggande undersökning har denna sockerförstöring hållits praktiskt taget konstant på så sätt, att koksyrans kalkhalt hållits lika vid samtliga kok.

Kalkhalten är i själva verket den viktigaste faktorn för ernående av ett högt sockerutbyte, ty med stigande kalkhalt sjunker utlösningen av hemicellulosan och inverteringen till enkla sockerarter minskar och sockerförstöringen blir större.

Partiella samband.

Syrans sammansättning (kalkhalten) och uppslutningsgraden, dvs. roetalet hos massan, inverka, som nyss framhållits, starkt på sockerhalten i lut. Av bestånds-, träd- och vedegenskaperna synas endast breddgraden och vedens torrvolymvikt fullt tydligt påverka sockerhalten i lut. En svag tendens kan dock förmärkas, att en stigande ligninhalt i veden medför, när övriga faktorer hållas konstanta, en stegring i lutens sockerhalt.

Klimatläget och torrvolymvikten påverka lutens sockerhalt så, att denna sjunker med såväl stigande breddgrad som stigande torrvolymvikt, fig. 37 och tab. 99, ekv. nr 6: 33.

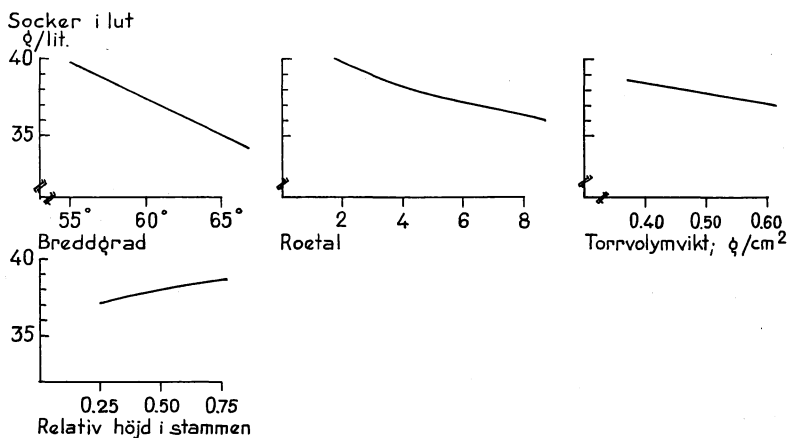


Fig. 37. Partiellsambanden för socker i lut som funktion av breddgraden, roetalet, torrvolymvikten och provets läge i stammen, funktion nr 6: 33, tab. 99.

Partial regressions for sugar in waste liquor as a function of the latitude, the Roe-no., the oven dry density and the situation of the sample in the stem, function no. 6: 33, table 99.

En kovariansanalys tab. 100 visar, att A-, B- och C-prover förhålla sig olika; varianskvot F_1 . Härvid stiger sockerhalten med stigande läge i stammen. Lutningen för de olika A-, B- och C-provernars regressioner är emellertid parallell, varianskvot F_2 . För att uttrycka sambandet mellan sockerhalten i luten å den ena sidan och roetalet, breddgraden, torrvolymvikten samt läget i stammen å den andra har därför »inom»-regressionen valts.

Kap. 7. Grantypens inverkan på vedens kvalitets-egenskaper

Allmänt.

Granen är sedan länge känd som en av de mest mångformiga arterna i vår flora. Dess formväxling blev särskilt under årtiondena kring sekelskiftet föremål för ingående studier. Vid systematiseringen av granformerna har man sökt sig fram huvudsakligast efter två vägar, varvid man tagit hänsyn till antingen de fruktitiva eller de vegetativa organens utbildning. Som en av de främsta förespråkarna för det förstnämnda systemet kan nämnas C. SCHRÖTER (1898). Denne lade huvudvikten vid kottefjällens form. Vidare har honblommans färg och kottens storlek tjänat som indelningsgrund, WITTRÖCK (1914).

Det vegetativa systemet har i första hand grundats på förgreningen eller barrrens form och färg t. ex. FRIES (1890), WITTRÖCK (1914), SYLVÉN (1909), 1914, 1915).

Vid klassificeringen av de granar, som ingått i föreliggande undersökning, har förgreningstypen valts som indelningsgrund. Orsakerna härtill äro flera. En av dessa är, att den tillåter en bestämning av det stående trädet från marken och att den kan ske under alla årstider.

De förgreningstyper, som urskilts, ha varit följande:

- a) 1. regelbunden kamgran
2. oregelbunden kamgran
- b) borstgran
- c) bandgran
- d) plangran
- e) kvastgran.

Enligt SYLVÉN karakteriseras dessa grantyper av nedanstående förgreningssformer.

a) *Kamgranarna* ha huvudgrenarna i den mellersta delen av kronan försedda med längre eller kortare, mer eller mindre regelbundet likt tänderna i en kam nedhängande sidogrenar (»kamgrenar»). Första ordningens grenar äro

alla av medellängd, horisontella eller de nedre mera nedåtriktade. Med avseende på kamgrenarnas utbildning kunna tvenne undertyper urskiljas, rena kamgranar med mera likformiga och lika långa, rakt nedhängande, fina, vanligen sparsamt och tämligen kort sidogrenade kamgrenar av ofta avsevärd längd, och oregelbundna kamgranar med mera oregelbundet nedhängande, olikformiga och olika långa, kortare samt något rikare och oregelbundet sidogrenade kamgrenar.

b) *Borstgranarna* ha huvudgrenarna i mellersta och övriga delen av kronan jämförelsevis tätt och kort sidogrenade; grenarna bli härigenom tilltryckta från sidorna, till utseendet påminnande om en borste. Första ordningens grenar äro alla av medellängd. De nedre äro med sina grövre och finare sidogrenar mer eller mindre plant utbredda, horisontella eller mera nedåtriktade (närmast lika motsvarande grenar hos plangranarna); de övre grenarna äro tätt och yvigt sidogrenade med korta, över sidorna nedhängande sidogrenar.

c) *Bandgranarna* ha huvudgrenarna kort och tämligen plant sidogrenade, bandlika. Första ordningens grenar äro av medellängd, mer eller mindre horisontella, vanligen försedda med enstaka grova sidogrenar; grenarna befinnas ofta en eller flera gånger gaffellikt grenade. Smågrenarna äro korta och täta, mer eller mindre horisontellt utgående eller svagt nedhängande över sidorna. De övre huvudgrenarna äro något yvigare än grenarna i kronans mellersta och nedre delar.

d) *Plangranarna* ha mera utbredda och mera genomgående plant sidogrenade huvudgrenar. Liksom hos föregående typer äro första ordningens grenar medellånga och horisontella eller de nedre mera nedåtriktade. De äro tämligen grovt och oregelbundet sidogrenade med i horisontalplanet ofta ganska vitt utbredda sidogrenar; de övre grenarna äro även här något yvigare.

e) *Kvastgranarna* utmärkas av särskilt mot grenspetsarna yvigt och rikt sidogrenade och därför mer eller mindre kvastlika huvudgrenar. Första ordningens grenar äro vanligen även här av medellängd, alla med framåtriktade, i spetsig vinkel utgående, grövre, mot spetsarna i sin tur yvigt smågrenade sidogrenar.

Grantypsbestämningen har skett med hänsyn till huvudgrenarnas utseende i första hand i den mellersta tredjedelen av kronan. De nedre grenarna hos en äldre gran äro nämligen nästan alltid jämförelsevis grovt och plant sidogrenade under det att de övre grenarna äro mer yvigt och kort sidogrenade.

Ofta kunna granarna karakteriseras som övergångsformer mellan de urskilda rena typerna. Vid föreliggande bestämning ha emellertid dessa granar alltid hänförs till den typ, de närmast ansetts överensstämma med.

Förgreningstypen har ansetts vara en ärftlig egenskap, SYLVÉN (1909, 1937 a och b, 1946), KIELLANDER (1946). Med avseende på vissa skogliga egenskaper ha grantyperna varit föremål för ingående undersökningar. SYLVÉN har så-

lunda konstaterat, »att de kamgransartade granarna till kubikmassa, diame-
ter och höjd ligga avgjort framom granar av annan förgreningstyp. De under-
sökta rena kamgranarna visade sig dessutom representera den högsta form-
klassen», (SYLVÉN, 1916, s. 123). Dessa resultat hänförde sig till en undersök-
ning av granar inom 13 olika bestånd i Bergslagen. Vid senare undersökningar
bl. a. i Wrams-Gunnarstorp i Skåne och på flera lokaler i Värmland har SYLVÉN
(1941, 1942) funnit, att kamgranarnas tillväxtstyrka var klart överlägsen
övriga grantyper. I det förstnämnda beståndet var kamgranarnas medel-
diameter 5,5 cm grövre och medelhöjden 3,1 m högre än övriga grantyper.

Från en undersökning i Fåleberg i Västergötland har SYLVÉN (1909) vidare
konstaterat, att kamgranarna hade ett mindre procenttal rötskadade individ
än andra förgreningstyper. Även ifråga om diametertillväxt voro dessa kam-
granar överlägsna övriga grantyper. Plangranen var den grantyp, som i
alla avseenden var den sämsta.

En annan god egenskap, som anses tillkomma kamgranarna, är, att de
mindre än granar av andra förgreningstyper äro utsatta för skadegörelse
genom snötryck.

»Förklaringen till förgreningstypernas olika tillväxt bör otvivelaktigt sökas
i deras olika exposition av de assimilerande organen. Kamgranarna med deras
hängande kamgrenar erbjuda åt barren ett för ljust synnerligen väl exponerat
läge, och beskuggningen de olika grenarna emellan blir hos dem obetydlig.
Resultatet härav måste bli en jämförelsevis god tillväxt. Borstgranarna komma
utan tvivel kamgranarna närmast. Band- och plangranarna stå med nöd-
vändighet efter borstgranarna. De av grenarna mera beskuggade och mera
ensidigt uppåt exponerade barren kunna här omöjligt prestera ett lika kraf-
tigt assimilationsarbete som de mera fritt och allsidigt exponerade barren
hos borst- och framför allt kamgranarna» (SYLVÉN, 1916, s. 123).

Över de olika förgreningstypernas genomsnittliga grengrovnlek har SYLVÉN
gjort vissa undersökningar, 1943. Resultaten av dessa voro, att kamgranen ej,
såsom diskussionsvis från olika håll framförts, skulle ha de grövsta grenarna.
Det var snarast bandgranarna och typer med bandgransartade inslag i för-
greningen, som genomsnittligt hade de grövsta grenarna.

De olika grantypernas kemiska egenskaper och lämplighet för sulfitcellu-
losaframställning ha även av Föreningen för växtförädling av skogsträd varit
föremål för undersökningar. I ett preliminärt meddelande, SYLVÉN (1941),
ansågos dessa gå i en för kamgranarna gynnsam riktning. Senare har NILSSON
(1943) meddelat, att inga skillnader mellan förgreningstyperna kunde spåras.
De mera växtliga kamgranarna skulle således ej ha någon från övriga förgre-
ningstyper avvikande sammansättning. Undersökningarna, som utförts på
vedmaterial från Wrams-Gunnarstorp i Skåne, hade emellertid givit vid
handen, att även inom de olika förgreningstyperna betydande individuella

växlingar förekommo ifråga om de träkemiska egenskaperna framför allt i harts-, lignin- och cellulosahalt. I vissa fall voro de av den storleksordningen, att de tydde på en genetisk mångformighet hos granen och som därför kunde vara av bestämt värde för växtförädlingsarbetet, SYLVÉN, 1941.

Även beträffande volymvikten ha undersökningar visat, att de kvantitativt högt avkastande kamgranarna genomsnittligt hade lika god volymvikt hos veden, som de mindre starkt tillväxande förgreningstyperna, SYLVÉN, 1940, 1943.

Jämförelse mellan grantypsbestämningarna.

I föreliggande undersökning ingående granar ha samtliga blivit typbestämda vid beskrivningen i fält i samband med trädens avverkning. Ursprungligen var avsikten, att samtliga provträd även skulle ha typbestämts av Föreningen för växtförädling av skogsträd. På grund av oförutsedda, mellankommande omständigheter kunde den senare typbestämningen genomföras för endast ca $\frac{3}{4}$ av provgranarna.

För att icke onödigtvis beskära materialet ansågs det bäst, om den av skogsforskningsinstitutet utförda typbestämningen kunde läggas till grund för den fortsatta undersökningen över grantypens inflytande på vedens fysikaliska och kemiska egenskaper.

I tab. 98 har en sammanställning gjorts över medeltal jämte spridningar för olika bestånds-, träd- och vedegenskaper för de skilda grantyperna. En uppdelning har härvid skett i de två grantypsbestämningar, som utförts, nämligen av Föreningen för växtförädling av skogsträd och av skogsforskningsinstitutet. Det framgår av tabellen, att tillsynes rätt stora skillnader i en del fall föreligga mellan de båda grantypsbestämningarna.

En undersökning har därför utförts för att söka konstatera om skillnaderna mellan de båda grantypsbestämningarna kunde anses vara signifikativa, tab. 101.

Jämförelsen, som endast omfattade den del av provträds materialet, som varit föremål för båda grantypsbestämningarna, utfördes med hjälp av variansanalys enligt typen för en hierarkisk indelning, tab. 102. För de vedegenskaper, som blivit föremål för undersökningar såväl för rot-, mellan- som toppsektionen, eliminerades härvid först inflytandet av höjdläget ovan mark i stammen.

Tabellen visar, att endast i ett fåtal fall starka signifikativa skillnader finnas beträffande de undersökta egenskaperna för de två grantypsbestämningarna. I de flesta fall kunna dessa skillnader förklaras som en följd av olika inflytanden från i första hand sådana beståndsegenskaper som klimatläge, bonitet etc.

Den gjorda jämförelsen torde emellertid klart visa, att tillräckligt starka skäl ej finnas emot att skogsforskningsinstitutets grantypsbestämning lägges till grund för en jämförelse mellan de olika grantyperna.

Jämförelse mellan olika grantyper.

Bestånds- och ytegenskaper.

I tab. 103 har en sammanställning gjorts över de olika grantypernas fördelning i landet. Av tabellen framgår, att borst- och plangranar finnas utspridda över hela landet, under det att bandgranen är övervägande sydlig och kvastgranen nordlig till sin utbredning. Kamgranen återfinnes huvudsakligast i södra och mellersta delarna av landet upp till mellersta Norrland.

Med avseende på klimatläget och boniteten framgår av tab. 104, att signifikativa skillnader råda mellan grantyperna. De sämre klimattypernas gran och delvis som en naturlig följd härav de sämre boniteternas gran framför andra är kvastgranen.

För stamantalet per ha på provytorna finnes ingen signifikativ skillnad mellan provytor bevuxna med de olika grantyperna. Kvastgranarnas provytor uppvisa av skäl, som nyss anförts, en signifikativt lägre grundyta per ha.

Provträdets grundyta i brösthöjd i procent av totala grundytan för träden på en cirkelyta med fem meters radie och med provträdet i centrum visar en stark signifikativ skillnad mellan de olika grantyperna. Härvid upptager kamgranarna ca $\frac{1}{3}$ och plangranarna endast $\frac{1}{6}$ av grundytan. Grundytan på cirkelprovytorna är vidare lägst för kamgrans- och borstgransytorna.

Märkligt är emellertid, att trädens på cirkelprovytan sammanlagda grundyta är störst hos kvastgranarna, under det att grundytan per ha var lägst för denna förgreningstyp. Förklaringen till denna motsättning torde vara den luckighet och ojämnhet, som kännetecknar den orörda naturskogen i höjd-lägena i stora delar av Norrland. En vanlig beståndsbild är sålunda den i större eller mindre grupper ofta starkt överslutna granskogen åtskilda från varandra av luckor eller trädgrupper med en lägre slutenhet.

Med avseende på flertalet trädegenskaper råder för detta material statistiskt säkra skillnader mellan de olika grantyperna. Provträden av kam-, borst-, band- och kvastgranstyp visa sig sålunda genomsnittligt tillhöra det förhärskande skiktet, under det att plangranarna tillhöra det medhärskande. Ifråga om stamform visa sig plangranarna genomsnittligt vara de bästa och kamgranarna de sämsta. Kamgranen jämte bandgranen visa sig också genomsnittligt ha en något större sammanlagd kvistyta och kvistvolym och även ett större antal grenar än övriga grantyper. I detta avseende uppvisar plangranen de bästa värdena.

Sammanfattning.

De i tab. 104 redovisade jämförelserna mellan de olika grantyperna synes i en viss grad styrka framförda teorier, att förgreningstyperna äro varandra olika ifråga om produktions- och kvalitetsegenskaper. Vissa forskare, t. ex. SYLVÉN, hävda, att de påvisade skillnaderna äro en sannolik följd av genetiskt betingade faktorer. Att på detta material kunna klart bestyrka eller bestrida de ärftliga faktorernas inflytande låter sig av naturliga skäl ej göra. Å andra sidan är det mycket som talar för att en del av de konstaterade skillnaderna äro en följd av variationer i vissa miljöfaktorer. I varje fall kan icke kamgranen sägas vara de övriga grantyperna överlägsen. I en del fall synes den tvärtom vara en av de sämsta och dess skenbara snabbvuxenhet synes till en icke ringa grad ha skett på bekostnad av de kringstående trädens tillväxt.

Vedegenskaper.

Även ifråga om vedegenskaperna kan konstateras, att statistiskt säkra skillnader finnas mellan de råa medelvärdena för de olika grantyperna, tab. 7. För egenskaperna medelårsringsbredd, höstvedhalt, kvisthalt och avsmalning äro skillnaderna mellan förgreningstyperna en naturlig följd av tidigare anförda skillnader i bestånds-, yt- och trädegenskaperna. Detta gäller i viss mån även för kärnhalten.

För torrvolymvikten kan konstateras att plangranarna genomsnittligt visa de högsta och kvastgranarna de lägsta värdena. Skillnaden mellan de olika grantyperna är statistiskt mycket säker. Genomföres nu en kovariansanalys med utgångspunkt från funktion nr 6: 7, som uttrycker sambandet mellan torrvolymvikten å den ena sidan och breddgraden, höjden över havet diametern, årsringsbredden, höstvedhalten samt ligninhalten å den andra, så finner man, att ingen signifikativ skillnad längre finnes mellan de olika grantyperna, tab. 105. Det är sålunda tydligt, att en viss grantyp icke predestinerar till en viss högre och lägre torrvolymvikt än en annan grantyp.

I fråga om variationen hos fiberns längd och bredd samt fiberkvoten finnes en statistisk säker skillnad mellan grantypernas medelvärden för fiberbredden och fiberkvoten, tab. 7. Med utgångspunkt från de samband, som finnas mellan fiberstrukturen och andra egenskaper, har en kovariansanalys genomförts för att undersöka om skillnaden mellan grantyperna fortfarande kan anses säker, tab. 106. Det visar sig av denna analys, att, när hänsyn toges till de samband, som tidigare konstaterats, funktionerna nr 6: 10 och 6: 11, skillnaderna mellan grantyperna försvunnit. Med hänsyn till det stora räknearbete, som fordras för varje sådan jämförelse, ha dessa beräkningar endast genomförts för A-proverna.

För de kemiska beståndsdelarna lignin, pentosan och extrakt samt askhalt

kan konstateras, att signifikativa skillnader mellan grantyperna endast finnas för extraktet och askhalten, tab. 7.

Vid en kovariansanalys, varvid hänsyn tagits till de samband som tidigare, tab. 50, funktionerna 6: 12 och 6: 13, konstaterats mellan askhalten resp. extrakthalten som beroende variabler och vissa bestånds- och vedegenskaper som oberoende variabler, visar det sig emellertid, att ingen som helst säkerhet kvarstår för att veden hos de olika grantyperna har en olika extrakt- eller askhalt, tab. 107 och 108, varianskvoterna F_1 och F_2 . Liknande undersökning har ej utförts för lignin- och pentosanhalten. Någon skillnad för dessa vedegenskapers medelvärden för olika grantyper hade ej heller konstaterats.

Av skäl, som tidigare nämnts, genomfördes kovariansanalysen endast för A-proven.

Det genomsnittliga utbytet vid roetal 6 för såväl A- som B- och C-prover visade, att en mycket säker statistisk skillnad förelåg för att de olika grantypernas ved genomsnittligt skulle lämna olika utbyten, tab. 7, kol. 21. Genomföres nu en kovariansanalys, varvid inflytandet av klimatläge, ligninhalt och provets läge eliminerats, så kan någon skillnad mellan grantyperna ej längre spåras, tab. 109. För detta material kan således ej konstateras, att en viss grantyp skulle ha en ved, som lämnar en avvikande kvantitet utbyte pappersmassa i jämförelse med ved från andra grantyper. Det torde även vara berättigat att påstå, att samma förhållande gäller ifråga om cellulosahalten hos olika grantypers ved.

Beträffande pappersmassans styrkeegenskaper framgår av tab. 7 att för medelvärdena signifikativa skillnader finnas mellan de olika grantyperna vad gäller rivstyrkan och sprängtrycket, däremot ej för slitlängden.

Tidigare (s. 72) hade visats, att slitlängden och sprängtrycket följde varandra tämligen väl, dock att klimatinflytandet ej var så starkt för slitlängden som för sprängtrycket. Detta klimatlägets mindre inflytande torde också vara en bidragande orsak till att någon signifikativ skillnad i fråga om medelvärdena för slitlängden mellan de olika grantyperna ej kunnat påvisas. En kontrollerande kovariansanalys visar också, tab. 110, att någon skillnad mellan grantyperna i detta avseende ej kan påvisas, varianskvoterna F_1 och F_2 .

För sprängtrycket, A-prover, tab. 110, konstateras även, att vid en jämförelse mellan grantyperna medelst en kovariansanalys, som tager hänsyn till samband, som råder mellan sprängtrycket å den ena sidan och ett antal faktorer å den andra, funktion nr 6: 28, den tidigare påvisade skillnaden mellan grantyperna nu helt försvunnit, varianskvoterna F_3 och F_4 .

Likaledes kunde vid en kovariansanalytisk bearbetning konstateras, att för rivstyrkan hos A-proven den tidigare, tab. 7, funna skillnaden mellan grantyperna icke längre existerade, varianskvoterna F_5 och F_6 , tab. 110.

För pappersmassans styrkeegenskaper ha således de genomförda analyserna

visat, att det icke finnes något skäl för ett antagande, att ved från olika grantyper skulle vid sulfittkokning lämna massor med olika hållfasthetsegenskaper. På grund av det stora räkneabete, som krävs vid varje analys, så ha dessa endast genomförts för A-proven, Det finns emellertid inga skäl, som tala för att icke de resultat, som härvid framkommit, även kunna anses gälla för B- och C-prover eller med andra ord för träden i dess helhet.

Samtliga varianskvoter med undantag av F_4 visa, att sannolikheten för att de olika grantyperna i detta avseende kunna anses tillhöra en och samma population är större än 0,2. Varianskvoten F_4 visar, att nämnda sannolikhet något understiger 0,2.

Sammanfattning.

Föreliggande bearbetning har således visat, att grantypen i sig själv icke påverkar granens vedegenskaper. En gran av viss typ kan därför icke sägas ha en ved, som kvalitativt är över- eller underlägsen en annan grantyps under förutsättning att jämförelsen sker under i övrigt lika förhållanden.

Kap. 8. Sammanfattning

Inledning. Materialet härstammade från 171 av skogsforskningsinstitutets 981 tillfälliga ytor i orörd skog. Ytornas belägenhet framgår av fig. 1.

För bestämning av vissa vedegenskaper, cellulosautbytet m. m. ha vedprov uttagits på $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ och $\frac{3}{4}$ av trädens höjd ovan mark. Dessa prover ha benämnts A- resp. B- och C-prover. På grund av uppställd fordran på minimidiametern måste ett antal B- och framför allt C-prover uteslutas. Materialets omfattning och fördelning på län framgår av tab. 1.

Kap. 1. Insamlingen av materialet har i tillämpliga delar skett efter de normer skogsforskningsinstitutet utarbetat för sina produktionsundersökningar. Dessa metoder och normer ha i stor utsträckning redogjorts för i annat sammanhang, varför någon beskrivning av dessa ej har lämnats här.

Kap. 2. I detta kapitel har en närmare redogörelse lämnats för materialets primärbearbetning och de metoder som härvid använts.

Kap. 3. Metoderna för bestämning av vedens kemiska sammansättning, utbytet pappersmassa och dennas kvalitet ha i detta avsnitt i korthet berörts. De flesta analysmetoderna finnas beskrivna i CCA-meddelanden (Cellulosa-industriens Centrallaboratoriums Analyskommitté) i Svensk Papperstidning. Ifrågavarande CCA-meddelanden ha utgivits såväl med svensk som engelsk och tysk text.

Kap. 4. På grund av materialets stora omfattning har det ej varit möjligt att lämna en fullständig redogörelse för detta. En kortfattad beskrivning har

endast gjorts för sådana detaljer, som senare visat sig vara av väsentlig betydelse för undersökningen.

Kap. 5. Bearbetningen av materialet har skett med hjälp av de numer inom biologisk forskning allmänt använda statistiska metoderna. Det matematiska underlaget för metoderna har ej närmare redogjorts för, då dessa utförligt finnas beskrivna i ett flertal matematiskt-statistiska arbeten av skilda författare.

Metodernas möjligheter och svagheter ha endast i korthet diskuterats. Kännedomen om dessa utgör dock en förutsättning för rätt tolkning av de resultat undersökningen givit.

Kap. 6. Bearbetningen har inskränkt sig till sådana väsentliga avsnitt, som ansetts ha betydelse för redan påbörjade undersökningar av likartad karaktär. Om så befinnes lämpligt komma ytterligare bearbetningar att ske av de sammanslagna materialen från olika vid institutet pågående undersökningar.

Kvisthalten. Kvistarna hos granen ha en torrvolymvikt, som avsevärt överstiger stamvedens. I genomsnitt var den för torra kvistar 1,08 g/cm³ och för friska 1,02 g/cm³, fig. 4.

De totala sambanden visade att kvisthalten steg med stigande läge i stammen liksom med stigande årsringsbredd, tab. 7, 10, 11 och 14. Med avseende på det geografiska läget uppvisade vedprover från Bergslagen och södra Norrland de lägsta värdena för kvisthalten, tab. 8, 9, 12 och 13. Trädens totala kvisthalt sjönk med stigande formtal, tab. 15.

Det multipla sambandet mellan trädens totala kvisthalt å den ena sidan och ett flertal olika faktorer å den andra hade undersökts, tab. 16. Det visade sig härvid, fig. 5, att kvisthalten steg med stigande kronlängd, stigande barktjocklek samt sjönk med en bättre stamform och en stigande breddgrad hos växtplatsen.

De skenbara motsättningarna mellan de totala och partiella sambanden för trädens totala kvisthalt å den ena sidan och breddgraden å den andra ha närmare diskuterats. Det förstnämnda sambandet uppvisade nämligen ett minimivärde för kvisthalten för granarna från södra Norrland.

Kärnhalten. De totala sambanden visade att kärnhalten genomsnittligt steg med stigande breddgrad, stigande höjd över havet samt stigande höstvedhalt, tab. 17 och 19. Vidare sjönk kärnhalten med stigande årsringsbredd och med stigande läge i stammen, tab. 7 och 18.

De partiella sambanden visade emellertid att kärnhalten endast synes vara beroende av provsektionens diameter och årsringsbredd, fig. 6 och tab. 16.

Torrvolymvikten. (Torrdensiteten.) De totala sambanden mellan torrvolymvikten å den ena sidan och ett antal undersökta faktorer å den andra visade att torrvolymvikten genomsnittligt svagt steg med stigande läge i stammen, tab. 7. Torrvolymvikten steg vidare med minskande årsringsbredd, tab. 20,

och stigande höstvedhalt, tab. 21. Torrvolymvikten var för materialet genomsnittligt störst i mellersta Sverige, tab. 22.

Försök har gjorts att finna partiella samband mellan torrvolymvikten å den ena sidan och ett stort antal faktorer å den andra. Härvid har signifika samband endast erhållits med årsringsbredden, höstvedhalten, ligninhalten, provklampens diameter, läget i stammen samt växtplatsens geografiska läge, tab. 23 och fig. 7. Positiva samband konstaterades härvid för höstvedhalten och läget i stammen. Med övriga faktorer var sambandet negativt, dvs. stigande värden för dessa resulterade i en sänkning för torrvolymvikten. Den skenbara motsättningen mellan det totala och det partiella sambandet för det geografiska läget har närmare diskuterats.

Fiberlängd, fiberbredd och fiberkvot. Det totala sambandet mellan läget i stammen och fiberlängden resp. fiberbredden visade en mycket svag, negativ tendens, tab. 7. Totala, positiva samband erhöles mellan fiberlängden å den ena sidan och höstvedhalten samt torrvolymvikten å den andra, tab. 27—30. För fiberbredden däremot var det totala sambandet negativt med höstvedhalten och torrvolymvikten, tab. 35 och 36.

Med avseende på fiberkvoten konstaterades för breddgraden, höstvedhalten och torrvolymvikten totala positiva samband, tab. 41—44. För årsringsbredden var sambandet negativt, dvs. fiberkvoten sjönk genomsnittligt med stigande årsringsbredd.

Av ett flertal undersökta faktorer ha partiella samband endast kunnat erhållas mellan fiberlängden å den ena sidan och breddgraden, medelårsringsbredden, provklampens diameter och läget i stammen å den andra. Dessa samband voro negativa för alla faktorer utom diametern och läget i stammen. Med stigande diameter erhöles en stigande fiberlängd, fig. 8 och tab. 23.

Positiva, partiella samband erhöles även mellan fiberbredden å den ena sidan och vedprovets diameter och läge i stammen å den andra. Med breddgraden och höstvedhalten voro sambanden negativa, fig. 9 och tab. 23.

För fiberkvoten voro de partiella sambanden med breddgraden och höstvedhalten positiva och med medelårsringsbredden negativa, fig. 10 och tab. 23.

Askhalten. Det totala sambandet mellan askhalten och läget i trädstammen visade, att askhalten steg med stigande höjd i stammen. Svaga negativa samband erhöles mellan askhalten och höstvedhalten resp. torrvolymvikten. Med avseende på läget i landet kunde konstateras att askhalten svagt steg med stigande breddgrad, tab. 7, 45—48.

Svaga men fullt signifikativa partiella samband erhöles mellan askhalten å den ena sidan och läget i landet, medelårsringsbredden, höstvedhalten, slutenheten och läget i stammen, tab. 50 och fig. 11. Partialsambanden voro positiva för breddgraden, höjden över havet och läget i stammen samt negativa för medelårsringsbredden, höstvedhalten och beståndsslutenheten.

Extrakthalten. Toppsektionen har genomsnittligt visat sig innehålla ca 20 % större extraktmängd än rotsektionen, tab. 7. Det totala sambandet med årsringsbredden var negativt, tab. 52. Även en stigande höstvedhalt syntes genomsnittligt resultera i en sänkning av extrakthalten, tab. 53. Med avseende på breddgraden visar extrakthalten ett kraftigt positivt samband, tab. 55 och fig. 12.

Sambandet mellan extrakthalten å den ena sidan och ett antal faktorer å den andra har undersökts. Signifikativa, partiella samband erhöles härvid endast med geografiska läget, höstvedhalten och läget i stammen, varvid extrakthalten steg med stigande breddgrad och stigande höjd i stammen samt sjönk svagt med stigande höjd över havet och med stigande höstvedhalt, tab. 50 och fig. 13.

Ligninhalten. Genomsnittligt visade det totala sambandet mellan ligninhalten och årsringsbredden att ett minimivärde erhöles för årsringsbredder mellan 1 à 2 mm, tab. 58. Med avseende på läget i landet visade materialet genomsnittligt ett minimivärde för mellersta Sverige, tab. 61 och fig. 14.

Av ett flertal undersökta faktorer hade partiella samband endast kunnat konstateras med breddgraden, höjden över havet, medelårsringsbredden, läget i stammen och torrvolymvikten, tab. 50 och fig. 15 och 16. Dessa voro negativa för torrvolymvikten och läget i stammen. För breddgraden och årsringsbredden erhöles minimivärden, som i stort överensstämde med dem, de totala sambanden uppvisade. Höjden över havet påverkade ligninhalten så att denna steg med stigande höjd över havet.

Pentosanhalten. Det totala sambandet mellan pentosanhalten och läget i stammen visade, att pentosanhalten genomsnittligt steg med stigande höjd i stammen, tab. 7. En svag tendens kunde vidare förmärkas till sjunkande pentosanhalt med stigande torrvolymvikt och höstvedhalt, tab. 67 och 68.

Av bestånds- och trädegenskaperna ha partiella samband endast kunnat erhållas mellan pentosanhalten å den ena sidan och provklampens diameter och torrvolymvikten å den andra, tab. 50 och fig. 17. Dessa båda partiella samband voro negativa.

Cellulosautbytet. Med avseende på de totala sambanden har undersökningen visat att växtplatsens geografiska läge påverkat cellulosautbytet — beräknat som procent av vedens torrsvikt — så att detta sjönk med stigande breddgrad, fig. 18 och tab. 72, och stigande höjd över havet. Vidare har konstaterats, att toppveden givit ett lägre utbyte än ved från de nedre delarna av stammen, tab. 7. Skillnaden i utbytet av ved från topp- och rotsektionen har synts vara större i södra än i norra delarna av landet. Ett svagt totalt positivt samband konstaterades mellan cellulosautbytet och höstvedhalten samt cellulosautbytet och torrvolymvikten, tab. 74 och fig. 19 samt tab. 75 och

fig. 20. En svag tendens kunde även konstateras till ett maximum i utbytet för de medelgrova årsringarna, 2 à 2,5 mm, tab. 73.

Av de många mark-, bestånds- och trädegenskaper, som undersökts, ha partiella samband endast kunnat erhållas med cellulosa-utbytet å den ena sidan och breddgraden, höjden över havet, höstvedhalten, ligninhalten och läget i stammen å den andra, tab. 77 och fig. 21. När således övriga faktorer hållas konstanta, sjunker utbytet med stigande breddgrad, stigande höjd över havet, stigande ligninhalt och stigande läge i stammen samt stiger med stigande höstvedhalt.

En regression, som förutom ovannämnda variabler även medtagit roetalet, har också härletts, tab. 77 och fig. 22. Med avseende på utbytet per volymenhet torr ved konstaterades starka, totala samband med torrvolymvikten, tab. 77.

Partiella samband konstaterades mellan utbytet per volymenhet ved å den ena sidan och torrvolymvikten, geografiska läget och boniteten å den andra, tab. 77 och fig. 23. Dessa samband voro positiva för torrvolymvikten och negativa för geografiska läget. För boniteten erhöles ett maximumvärde för de medelgoda boniteterna. Det partiella sambandet med boniteten var svagt. Uteslöts torrvolymvikten, erhöles partiella samband förutom med geografiska läget och boniteten även med årsringsbredden, höstvedhalten och slutenheten, tab. 77 och fig. 24.

Nomogram för beräkning av vedåtgången per ton massa har även uppgjorts, fig. 25 och 27.

Sulfitmassans kvalitet. Sulfitmassans rivstyrka visade ett negativt, totalt samband med breddgraden, tab. 80 och fig. 28. Mellan läget i stammen och rivstyrkan var det totala sambandet även negativt, tab. 7. Skillnaden mellan rot- och toppsektion var dock större för södra än för norra delarna av landet. Med avseende på årsringsbredden uppvisade rivstyrkan ett negativt och med torrvolymvikten ett positivt, totalt samband, tab. 81 och 83 samt fig. 29.

Partiella samband konstaterades mellan rivstyrkan å den ena sidan och roetalet, provklampens diameter, torrvolymvikten, läget i stammen och breddgraden å den andra, tab. 85 och fig. 30. När övriga faktorer höllas konstanta steg rivstyrkan med stigande torrvolymvikt och sjönk med en stegring i roetalet, diametern, höjden i stammen och breddgraden.

Mellan styrkefaktorerna slitlängd och sprängtryck konstaterades genomsnittligt ett starkt positivt samband.

Materialet visade, att slitlängd och sprängtryck till skillnad mot rivstyrkan steg med stigande breddgrad, tab. 86 och 87 samt fig. 31 och 32. Med avseende på läget i stammen sjönk såväl slitlängd som sprängtryck mot toppen. Sänkning i massans styrka mellan mittsektionen och toppsektionen var förhållandevis större för sprängtrycket än för slitlängden, tab. 7.

De totala sambanden med höstvedhalten och torrvolymvikten voro negativa, dvs. såväl sprängtrycket som slitlängden sjönk med stigande torrvolymvikt och stigande höstvedhalt, tab. 90—93 och fig. 33 och 34.

Av ett flertal prövade bestånds-, träd- och vedegenskaper ha partiella samband endast erhållits mellan sprängtryck resp. slitlängd å den ena sidan och roetal, pentosan i massan, vedens torrvolymvikt, provklampens diameter, läget i stammen och breddgraden å den andra, tab. 85 och fig. 35. Partial-sambanden voro positiva för pentosan och breddgrad och negativa för diameter, torrvolymvikt och läge i stammen. Med avseende på roetalet konstaterades maximivärden vid ca roetal 10.

Sulfitmassans klortal. Nedkokningsgraden är i första hand beroende på koksyrens sammansättning, flisens fuktighetshalt, kokningstiden m. fl. faktorer.

Av vedens egenskaper har för detta material konstaterats, att kärnhalten svagt påverkar massans klortal i positiv riktning. Vedens lagringstid har även visat sig påverka kokningen, varvid korta lagringstider, när övriga faktorer hållits konstanta, inverkat höjande på roetalet, tab. 96 och fig. 36.

Socker i luten. Partiella samband ha erhållits mellan kvantiteten socker i lut å den ena sidan och roetalet, breddgraden, torrvolymvikten och läget i stammen å den andra. Härvid resulterade en stegring i en av dessa faktorer med undantag av läget i stammen, när övriga höllos konstanta, i en minskning av lutens sockerhalt, tab. 99 och fig. 37.

Orienterande undersökningar över vissa markegenskapers inflytande på granens vedegenskaper eller på utbytet pappersmassa och dess egenskaper ha visat, att sådana samband icke kunnat konstateras.

Starka partiella samband ha vidare ej kunnat erhållas mellan kvalitetsfaktorerna avsmalning eller kvisthalt å den ena sidan och vedegenskaper, cellulosautbyte eller massans kvalitet å den andra. I vissa fall har dock samband kunnat konstateras. Dessa ha emellertid då varit en följd av en stark korrelation mellan avsmalningen eller kvisthalten och andra faktorer, såsom årsringsbredden, läget i stammen etc.

Kap. 7. Undersökningar över förgreningstypens inverkan på ved- och massaegenskaperna visade, att i vissa fall signifikativa skillnader förelågo mellan olika grantyper.

Sedan inflytandet av klimatläge m. fl. faktorer eliminerats, kunde samband mellan grantypen och olika vedegenskaper ej längre konstateras.

Undersökningen har således visat, att grantypen i sig själv ej påverkat vedens egenskaper. Under förutsättning att jämförelse sker under i övrigt lika förhållanden, är alltså ved från en viss grantyp ej över- eller underlägsen en annan grantyps ved.

Anförd litteratur

- ALMQVIST, G., 1948. Redogörelse för undersökningar angående mätning av sågtimmer. — Skogsstyrelsens expertkommitté för virkesmätning. Stencil.
- ALMQVIST, G. och HALLMANS, G., 1947. Redogörelse för undersökning av volymviktens och kvistförekomstens samband med avsmalningen för massaved. — Skogsstyrelsens expertkommitté för virkesmätning. Stencil.
- ANDERSSON, E., 1941. Kvalitetsklassificering av grantimmer efter kvistgrovleken. — Norrl. Skogsv.förb. Tidskr.
- ANDRÉ, H., 1920. Über die Ursachen die Periodischen Dickenwachstum des Stammes. — Zeitschr. für Botanik. B. 12.
- BERTOG, H., 1895. Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weisstanne und Fichte. — Forstl. naturw. Zeitschr.
- BONNIER, G. och TEDIN, O., 1940. Biologisk variationsanalys. — Stockholm.
- BRUUN, G., 1932. Jahrringsbreite und Ästigkeit der Fichte. — Forstl. Wochenschr. Silva.
- BURGER, H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. — Mitteil. d. schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen 1929, 1935, 1937, 1941, 1945, 1948, 1951, 1952, 1953.
- BÜHLER, A. und FLURY, PH., 1892. Untersuchungen über die Astreinheit der Bestände. — Mitteil. d. schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen.
- BUSSE, J. und JAEHN, P., 1925. Wachsraum und Zuwachs. — Mitteil. a. d. sächs. forstl. Versuchsanst. zu Tharandt.
- BUSSE, J. und WEISSKER, A., 1931. Wachsraum und Zuwachs. — Thar. forstl. Jahrb.
- CARBONNIER, CH., 1952. Cutting Methods and Regeneration in the Pacific Northwest and the Northern Rocky Mountain Regions. — OEEC Documentation. Technical Assistance Mission No. 18.
- CHIDESTER, G. H., BRAY, M. W. and CURRAN, C. E., 1939. Growth Factors Influencing the Value of Jack Pine for Kraft and Sulphite Pulps. — Paper Trade Journ.
- CHIDESTER, G. H., MCGOVERN, J. N. and MCNAUGHTON, G. C., 1938. Comparison of Sulphite Pulps from Fast Growth Loblolly Shortleaf, Longleaf and Slash Pines. — Paper Trade Journ.
- CLEVE v. EULER, A., 1923 a. Ligninhaltens storlek och växlingar hos svensk tall och gran. — Sv. Skogsv.för. Tidskr.
- 1923 b. Fortsatta undersökningar rörande ligninhaltens storlek och växlingar hos svensk tall och gran. — Sv. Skogsv.för. Tidskr.
- CURRAN, C. E., 1936. Some Relations between Growth Conditions, Wood Structure and Pulping Quality. — Paper Trade Journ.
- ENEROTH, O., 1922. Vedens byggnad och egenskaper. — Ekman: Handbok i skogsteknologi.
- EZEKIEL, M., 1947. Methods of Correlation Analysis. — New York.
- FRIES, TH. M., 1890. Strödda bidrag till kännedom om Skandinaviens barrträd. — Botaniska Notiser, s. 250—266.
- GAYER, K., 1921. Die Forstbenutzung. 12:e Auflage, herausg. von Dr. LUDW. FABRICIUS. Berlin.
- HAEDEK, A. und JANKA, G., 1900 (Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. — Mitteil. a. d. forstl. Versuchswesen Österreichs.
- HARTIG, R., 1892. Die Verschiedenheiten in der Qualität und im anatomischen Bau des Fichtenholzes. — Forstl. naturw. Zeitschr.
- HEMPEL, H., 1932. Vergleichende Untersuchungen von hochnordischer mit deutscher Kiefer. — Mitteil. d. Fachausschusses f. Holzfragen.
- HESSSELMAN, H., 1931. Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst.
- HILF, H. H., 1930. Ref. MAYER-WEGELIN, 1930: Zweckmässige Nutzholzaushaltung. — Silva.
- HÄGGLUND, E., 1923. Om kärnvedens och ytvedens lämplighet som utgångsmaterial för tillverkning av cellulosa och papper enligt sulfitetoden. — Medd. fr. Åbo Akademis Inst. f. Träkemi, nr 5.
- 1936. Vedbeskaffenhetens inflytande på utbyte och kvalitet av sulfit- och sulfatmassa. — Sv. Skogsv.för. Tidskr. nr 34.
- 1942. Vedbeskaffenhetens inflytande på utbyte och kvalitet av sulfitmassa. — IVA 2:1942.

- HÄGGLUND, E., m. fl. 1934. Undersökningar över vedbeskaffenhetens inflytande på utbyte och kvalitet av sulfit- och sulfatmassa. — Sv. Papperstidn. Årg. 37. Nr 5, 6 och 7.
- och JOHNSON, T., 1926. Om höst- och vårvedens kemiska egenskaper och olika värde som råmaterial för fabrikationen av sulfitcellulosa. — Pappers- o. Trävarutidskr. f. Finland nr 20.
- JANKA, G., 1900. Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. — Mitteil. a. d. forstl. Versuchswesen Österreichs.
- 1904, 1909, 1913, 1915, 1918. Ibid.
- JOHANSSON, D., 1933. Något om vedmaterialens inverkan på massakvaliteten vid sulfitkokning. — Sv. Papperstidn.
- 1935. Något om vedens inflytande på utbyte och kvalitet vid sulfat- och sulfitmassekokning. — Sv. Skogsv.för. Tidskr.
- 1939. Något om vår- och höstved hos tall och gran och dess inverkan på sulfat- och sulfatmassans egenskaper. — Helsingfors 1939.
- JOHANSSON, D., 1943. Beiträge zur Bestimmung der Astmenge im Holz und des Einflusses der Äste auf die Güte des Sulfitzellstoffholzes. — Holz als Roh- u. Werkstoff.
- JOHNSON, T., 1926. Se Hägglund, E. och Johnson, T.
- KENDALL, M. G., 1952. The advanced theory of statistics. — London.
- KIELLANDER, C. L., 1946. Om barrträdsförädling och barrträdsympning. — Sv. Papperstidn. Årg. 49. Nr 23 o. 24.
- KINNMAN, G., 1923 a. Undersökning över pappersvedens tekniska egenskaper. — Sv. Skogsv.för. Tidskr.
- 1923 b. Kvalitetsfordringarna på pappersved och skogsvårdsåtgärdernas avpassande därefter. — Sv. Skogsv. för. Tidskr.
- 1928. Virkets beskaffenhet i Ombergs kulturskogar. — Sv. Skogsv.för. Tidskr.
- KLASON, P., 1921. Granvedens halt av cellulosa. — Sv. Papperstidn.
- 1923. Om granvedens halt av lignin. — Sv. Papperstidn.
- 1929. Om variationer i granvedens halt av lignin. — Sv. Papperstidn.
- KLEM, G., 1929 a. En översikt över granvirkets kvalitet. — Bilag til Tidskr. f. Skogsbruk.
- 1929 b. Om undersökelse av granlømmerets kvalitet og et forslag til kvalitetsbedømmelse av tømmer. — Medd. fr. Papirindustriens Forskn. komité.
- 1934. Undersøkelser av granvirkets kvalitet. — Medd. fr. Det norske Skogsforsøksvesen.
- 1942. Planteavstandens innflytelse paa granvedens og sulfatcellulosens kvalitet. — Medd. fr. Det norske Skogsforsøksvesen.
- 1949. Specific Gravity of Spruce Wood, its Variation in Wood Structure and Pulp Degree of Delignification and the Effect of these Factors on Yield and Sulphite Pulp Quality. — Medd. fr. Det norske Skogsforsøksvesen.
- 1952. Planteavstandens virkning på granvirkets kvalitet. — Medd. fr. Det Norske Skogsforsøksvesen.
- LÖSCHBRANDT, F. og BADE, O., 1945. Undersøkelser av granvirket i forbindelse med slipe- og sulfitkokeforsøk. — Medd. fr. Det norske Skogsforsøksvesen.
- KNUTSON, K., 1949. Jordprovens kemiska och mekaniska analys. Bil. 2. till: Malmström, C. Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — Medd. fr. Stat. skogsforskningsinst. B. 37: 11.
- LAITAKARI, E., 1935. Untersuchungen über die Einwirkung des Bestandes und des Standortes auf die Qualität des Fichtenstammes. — Acta Forestalia Fennica.
- LIESE, I., 1928. Über die mechanischen Eigenschaften des Archangelskholzes. — Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw.
- LINDQVIST, B., 1935. Studier över skogligt betydelsefulla svenska tallraser. I. — Norrl. förb. Tidskr.
- 1939. Studier över skogligt betydelsefulla tallraser. IV. — Norrl. Skogsv.förb. Skogsv. Tidskr.
- 1939. Virkeskvalitet och rotnettovärde hos smalkronig och bredkronig tall. — Sv. Skogsv. för. Tidskr.
- LUNDBERG, G., 1928. Torrvolymvikten hos tall- och granved. — Sv. Skogsv.för. Tidskr.
- LÖNNROTH, E. 1925. Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger Natur normaler Kiefernbestände, basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands. — Acta Forestalia Fennica.
- MAYER-WEGELIN, H., 1930. Zweckmäßige Nutzholzaushaltung. — Forstl. Wochenschr. Silva.

- MAYR, H., 1894. Das Harz der Nadelhölzer, seine Entstehung, Verteilung, Bedeutung und Gewinnung. — Berlin.
- MORK, E., 1926. Våre viktigste skogtraers anatomiske bygning. — *Nyt Magazin f. Naturvidenskaperne*.
- 1928 a. Granvirkets kvalitet særlig med sigte paa slip- og celluloseved. — *Papir Journ.*
- 1928 b. Om tennar. — *Bilag t. Tidskr. f. Skogbruk.*
- NEGER, F. W., 1922. Grundriss der Botanischen Rohstofflehre. — Stuttgart.
- NERGAARD, K., 1928. Undersøkelse over variasjoner i massevedens fysiske egenskaper. — Medd. fr. Papirindustriens Forskn. komité.
- NILSSON, T., 1943. Skogsträdförädling enligt kemiskt-kvalitativa riktlinjer. — *Sv. Pappers-tidn. Årg. 46. Nr 21.*
- NYLINDER, P., 1950. Studier över barrundvirkets torkning och vattenupptagning. — *Norrl. Skogsv.förb. Tidskr.*
- 1951 a. Undersökningar för kvalitetsbestämning av sågtimmer. I: Bil. D; och II. — Virkesmättningsrådets timmermättningskommitté. Stencil.
- 1951 b. Beräkning av höstvedhalt och medelårsringsbredd. — Medd. fr. Stat. skogs-forskn.-inst.
- 1953. Volymviktsvariationer hos planterad gran. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst.
- NYLINDER, P. och RENNERFELT, E., 1954. Undersökningar över rötskador i den helbarkade sulfitveden under olika huggnings- och lagringsförhållanden. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst.
- NÄSLUND, M., 1936. Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst.
- 1942. Den gamla norrländska granskogens reaktionsförmåga efter genomhuggning. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst.
- NÄSLUND, M., 1944. Diskussionsinlägg vid Svenska skogsvårdsföreningens årsmöte 1944. — *Sv. Skogsv. för. Tidskr.*
- NÖRDLINGER, H., 1860. Die technischen Eigenschaften der Hölzer für Forst- und Baubeamte, Technologen und Gewerbetreibende. — Stuttgart.
- OMEIS, E. 1895. Untersuchungen des Wachstumsganges und der Holzbeschaffenheit eines 110 jährigen Kiefernbestandes. — *Forstl. naturw. Zeitschr.*
- PENCK, A., 1910. Versuch einer Klimaklassifikation auf physiogeographischer Grundlage. — *K. Pr. Akad. d. Wiss. Sitzber. 1910.*
- RITTER, G. J. and FLECK, L. C., 1923, 1926. Chemistry of Wood. — *Ind. and Eng. Chem.*
- 1932. Chemistry of Wood. IX. Springwood and Summerwood. — *For. Prod. Lab., Madison.*
- SANIO, K., 1872. Über die Grösse der Holzzellen der gemeinen Kiefer. — *Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik.*
- SCHIFFEL, A., 1904. Wuchsgesetze normaler Fichtenbestände. — *Mitteil. a. d. forstl. Versuchswesen Österreichs.*
- SCHNEIDER, F., 1909. Nadelholz. — *Der Papierfabrikant.*
- SCHRÖTER, C., 1898. Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte. — *Vierteljahrschr. der Naturf. Gesellsch. in Zürich. Jahrg. 43.*
- SCHWAPPACH, A., 1892. Beiträge zur Kenntnis der Qualität des Kiefernholzes. — *Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw.*
- 1897. Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit des Holzes wichtiger Waldbäume. I. Die Kiefer. — Berlin.
- 1898. Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit des Holzes wichtiger Waldbäume. II. Fichte, Weissstanne, Weymuthskiefer und Rotbuche. — Berlin.
- 1905. Wie sind junge Fichtenbestände zu durchforsten? — *Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw.*
- SIEBER, R., 1936. Über den Einfluss der Dichte des Holzes auf die Ausbeute an Stoff und dessen Festigkeitseigenschaften beim Sulfat — Kochverfahren. — *Der Papierfabrikant.*
- SNEDECOR, G. W., 1946. Statistical Methods. — IOWA.
- SYLVÉN, N., 1909. Studier öfver granens formriktighet, särskildt dess förgreningstyper och deras skogliga värde. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst. Bd. 6.
- 1914. Om kubikmassa och form hos granar av olika förgreningstyp. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst. Bd 11.

- SYLVÉN, R., 1916. De svenska skogsträden. I. Barrträden.
- 1937 a. Växtförädling i skogsbrukets tjänst. — Sv. Papperstidn. Årg. 40. Nr 7.
- 1937 b. Berättelse över i samband med utredning rörande praktisk-vetenskaplig växtförädling på skogsbrukets område verkställda rekognosceringsresor genom olika delar av landet. 2. Gran. — Sv. Papperstidn. Årg. 40. Nr 18 o. 23.
- 1940. Årsberättelse över Föreningens för växtförädling av skogsträd verksamhet under år 1939. — Medd. fr. Fören. f. växtförädl. av skogsträd.
- 1941. Årsberättelse över Föreningens för växtförädling av skogsträd verksamhet under år 1940. — Sv. Papperstidn. Årg. 44.
- 1941. Skogsträdens förädling. — Skogen nr 4.
- TAMM, O., 1940. Den nordsvenska skogsmarken. — Norrl. skogsv.-förb., Stockholm.
- THORBJÖRNSSON, B., 1922. Några synpunkter beträffande sulfittkokning. — Sv. Papperstidn.
- TRENDELENBURG, R., 1939. Das Holz als Rohstoff. — München-Berlin.
- ULFSPARRE, S., 1928. Något om tjurved och därav framställd sulfat- och sulfittcellulosa. — Sv. Papperstidn.
- WAHLBERG, H. E., 1921 a. Kemiska undersökningar å svensk tall och gran. — Medd. fr. Pappersmassekontoret. Nr. 36.
- 1921 b. Om massavedens cellulosavärde. — Medd. fr. Pappersmassekontoret. Nr 37.
- WAHLGREN, A., 1922. Skogsskötsel. — Stockholm.
- WEBER, R., 1893. Aschenanalysen von Holz und Rinden der Lärche, Weymouthskiefer, Espe und Hainbuche. — Forstl. naturw. Zeitschr.
- WEGELIUS, TH., 1939. The Presence and Properties of Knots in Finnish Spruce. — Acta Forestalia Fennica.
- 1946. Det finska granvirkets egenskaper och kvalitetsvariationer. — Sv. Papperstidn.
- VENEMARK, E., 1943. Undersökningar av sulfatved. — Stencil.
- WENNERHOLM, S., 1937. Furusågtimrets kvalitetssortering i övre Norrland. — Skogen.
- WIBECK, E., 1930. Proveniensen betydelse inom skogsbruket. — Kungl. Lantbruksakademiens handl. och tidskr.
- WIJKANDER, A., 1897. Untersuchungen der Festigkeits-Eigenschaften schwedischer Holzarten. — Göteborg.
- WIKSTEN, Å., 1945. Metodik vid mätning av årsringens vårved och höstved. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst.
- WITTRÖCK, V. B., 1914. Meddelande om granen, särskildt hennes svenska former, i bild och skrift. I. — Acta Horti Bergiani. Bd 5, nr 1.
- WRETTLIND, J., 1936. Om orsakerna till kronotypsväxlingen hos den svenska tallen. — Norrl. Skogsv. förb. Tidskr.
- ÅNGSTRÖM, A., 1938. Lufttemperatur och temperaturanomalier i Sverige 1901—1930. — Medd. fr. Stat. Meteorologisk-Hydrografiska anst.
-

Summary

The influence of stand and tree properties on yield and quality of sulphite pulp of Swedish spruce (Picea excelsa).

Preface: The present study has been made jointly by the Central Laboratory of the Swedish Cellulose Industry and the Forest Research Institute of Sweden.

All the main outlines of the study were worked out by Prof. ERIK HÄGGLUND, of the Central Laboratory of the Swedish Cellulose Industry, and Prof. MANFRED NÄSLUND, of the Forest Research Institute.

Of the chapters presented here the first, second, fourth, fifth, seventh and eighth have been drawn up by Prof. PER NYLINDER, of the Forest Research Institute. In collaboration with Chief Eng. LENNART STOCKMAN, Dr AXEL JOHANSSON, Chief Eng. TORSTEN JOHNSON, and GUNNAR GRAN, MS., all from the Swedish Forest Products Research Laboratory (Svenska träforskningsinstitutet) and the Central Laboratory of the Cellulose Industry, NYLINDER has also written the sixth chapter. Chapter 3 has been drawn up at the Central Laboratory of the Cellulose Industry.

Introduction. The material was taken from 171 of the Forest Research Institute's 981 temporary plots in virgin forest. The situation of the plots can be seen in Fig. 1.

To determine certain wood characteristics, cellulose yield, etc., wood samples were taken at $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, and $\frac{3}{4}$ of the trees' height above the ground. These samples have been called A, B, and C-samples respectively. A number of B-samples, and above all of C-samples, must be excluded on grounds of the required standards for minimum diameter. The extent of the material and its distribution according to county can be seen in Tab. 1.

Chap. 1. The material was collected in suitable quantities and according to the norms worked out by the Forest Research Institute for its production studies. These methods and norms have been largely described in another context, and therefore no description is given in the present account.

Chap. 2. This chapter gives a detailed account of the primary treatment of the material and the methods used in it.

Chap. 3. The methods used to determine the chemical composition of the wood, the paper pulp yield and its quality are briefly reviewed in this section. Most of the analytic methods are to be found described in CCA-meddelande (Analysis Committee of the Cellulose Industry's Central Laboratory) in Svensk Pappers-tidning. The CCA-bulletin in question was published with both Swedish, English and German texts.

Chap. 4. Owing to the great size of the material it has not been possible to describe it fully and in detail. A brief description is offered only of such details as have shown themselves to be of essential significance to the study.

Chap. 5. The material has been treated with the aid of statistical methods of the sort now universally used in biological research. The mathematical basis for such methods is not described in detail since this can be found fully described in a number of mathematical-statistical works by various authors.

The possibilities and weaknesses of the methods are only briefly discussed. It is, however, necessary to have a knowledge of them in order to interpret the study's results aright.

Chap. 6. Treatment is limited to such essential passages as were considered to be

significant for studies of a similar character which have already been begun. Should this be found necessary, further treatment of the total material from various studies being made at the Institute will be undertaken.

Knot content. The knots of a spruce have an oven dry density considerably in excess of the stem wood's. For dry knots it was, on an average, 1.08 g/cm^3 , and for tight knots 1.02 g/cm^3 , Fig. 4.

The total relationship showed that the knot content rose with height in the stem and also with rising width of annual ring, Tab. 7, 10, 11, and 14. Geographically speaking, wood samples from Bergslagen and South Norrland showed the lowest values for knot content, Tab. 8, 9, 12, and 13. The trees' total knot content fell as the form factor rose, Tab. 15.

The multiple relationship between the total knot content of the trees on the one hand, and a number of different factors on the other, has also been studied, Tab. 16. It appeared that (Fig. 5) the knot content rose with rising crown length and thickness of bark, and sank as the stem form improved and with increasing degree of latitude for the site.

The apparent contradictions between the total and partial relationships for the trees' total knot content, on the one hand, and the latitude, on the other, are discussed in detail. The first relation showed a minimum value for knot content for spruce from South Norrland.

Heartwood content. The total relationship showed that on an average the heartwood content rose with degree of latitude, height above sea level and late wood content, Tab. 17 and 19. The heartwood content sank as the width of annual ring rose, and also as the height in the stem increased, Tab. 7 and 18.

However, the partial relations showed that the heartwood content appears to depend only on the diameter and annual ring breadth of the sample sections, Fig. 6.

Oven dry density. (Dry density.) The total relations between oven dry density, on the one hand, and a number of factors studied, on the other, showed that, on an average, the oven dry density rose only slightly in proportion to rising position in the stem, Tab. 7. The oven dry density continued to rise as the width of annual ring diminished, Tab. 20, and the late wood content rose, Tab. 21. The oven dry density reached its maximum average for the material in Middle Sweden, Tab. 22.

Among the factors studied, significant partial relationships between oven dry density, on the one hand, and such factors, on the other, were only obtained for the breadth of annual ring, late wood content, lignin content, sample logs' diameter, position in the stem and the geographical position of the site, Tab. 23 and Fig. 7. Positive correlations were found here for late wood content and position in the stem. For other factors the relation was negative, i. e., a rise in their values resulted in a fall in oven dry density. The apparent opposition between the total and the partial relation for geographical position is discussed in detail.

Fibre length, fibre breadth, and fibre quotient. The total relation between position in the stem and fibre length and fibre breadth, respectively, showed a very faint negative tendency, Tab. 7. Total positive relations were obtained between fibre length, on the one hand, and summer wood content and oven dry density, on the other, Tab. 27—30. For fibre breadth, on the other hand, the total relation with late wood content and oven dry density was negative, Tab. 35 and 36.

With respect to fibre quotient, total positive relations were found with latitude,

late wood content and oven dry density. Tab. 41—44. For width of annual ring the relation was negative, i. e., the fibre quotient sank on an average as the width of annual ring increased.

From a number of factors studied, only partial relations could be found between the fibre length, on the one hand, and latitude, average width of annual ring, sample log's diameter and position in the stem, on the other. These relationships were negative for all factors except diameter and geographical position. As the diameter rose the fibre length rose, Fig. 8 and Tab. 23.

Positive partial relations were also obtained between fibre breadth, on the one hand, and wood sample diameter and position in the stem, on the other. The relations between latitude and late wood content were negative, Fig. 9 and Tab. 23.

For the fibre quotient the partial relations with latitude and late wood content were positive, and with average width of annual ring negative, Fig. 10.

Ash content. The total relation between ash content and position in tree stem showed that the ash content rose with increasing height in the stem. Weak negative relations were obtained between ash content, on the one hand, and late wood content and oven dry density respectively, on the other. With respect to geographical position, it was ascertained that the ash content rose slightly with increasing degree of latitude, Tab. 7, 45—47.

Weak but fully significant partial relations were obtained between ash content, on the one hand, and geographical position, average width of annual ring, late wood content, crown density and position in the stem, on the other hand, Tab. 51 and Fig. 11. The positive relations were positive for latitude, height above sea-level, and position in the stem, and negative for average width of annual ring, late wood content and stand density.

Extract content. The top section showed on an average that it contained about 20 % greater extract quantity than the root section, Tab. 7. The total relation with the width of annual ring was negative, Tab. 52. A rising late wood content also appeared on an average to result in a fall in extract content, Tab. 53. In respect to latitude, the extract content shows a strong positive relation, Tab. 55 and Fig. 12.

The relation between extract content, on the one hand, and a number of factors on the other was studied. Significant partial relations were here obtained only with the geographical position, late wood content and position in the stem, the extract content rising with degree of latitude and height in the stem, and falling slightly as the height above sea-level and late wood content rose, Tab. 50 and Fig. 13.

Lignin content. On an average the total relation between the lignin content and width of annual ring showed that a minimum value was obtained for annual ring widths between 1 and 2 mm., Tab. 58. In respect to geographical position, the material showed an average minimum value for Middle Sweden, Tab. 61 and Fig. 14.

Of a number of factors studied, partial relations could only be ascertained with degree of latitude, height above sea-level, average width of annual ring, position in the stem, and oven dry density, Tab. 50 and Fig. 15 and 16. These were negative for the oven dry density and position in the stem. For latitude and width of annual ring minimum values were obtained, largely agreeing with those shown by the total relations. Height above sea-level influenced the lignin content in such a way that the latter rose with rising height.

Pentosan content. The total relation between the pentosan content and position in the stem showed that the pentosan content rose strongly on an average with rising height in the stem, Tab. 7. A weak tendency for the pentosan content to fall

as the oven dry density and late wood content rose could also be noted, Tab. 67 and 68.

Of stand and tree properties, partial relations could only be ascertained between the pentosan content, on the one hand, and the diameter of the sample log and oven dry density, respectively, on the other, Tab. 50 and Fig. 17. Both these partial relations were negative.

Cellulose yield. In respect to total relations, the study showed that the geographical position of the site influenced cellulose yield—reckoned in per cent of the dry weight of the wood—in such a way that the latter sank as the degree of latitude rose, Fig. 18 and Tab. 72, and also as the height above sea-level rose. Further, it was ascertained that the top wood gave a smaller yield than wood from the lower parts of the stem, Tab. 7. The difference between yield from top and root sections seemed to be greater in southern than in northern parts of the country. A weak total positive relation was obtained between cellulose yield and late wood content and between cellulose content and oven dry density, Tab. 74 and Fig. 19, also Tab. 75 and Fig. 20. A weak tendency was also ascertained for a maximum yield to come from the annual rings of moderate width, 2 to 2.5 mm, Tab. 73.

Of the many soil, stand and tree properties which were studied, partial relations could only be obtained between cellulose yield on the one hand and latitude, height above sea-level, late wood content, lignin content and position in the stem on the other, Tab. 77 and Fig. 21. Thus, when other factors are kept constant, the yield falls as latitude, height above sea-level, lignin content and position in the stem rise, and rises as the late wood content rises.

A regression, affecting not only the above-mentioned variables but also the Roe-no., has also been detected, Tab. 77 and Fig. 22. In respect to yield per unit of volume of dry wood, strong total relations were ascertained with oven dry density, as was only to be expected, Tab. 77.

Partial relations were ascertained between yield per unit of volume of wood, on the one hand, and oven dry density, geographical position, and quality, on the other, Tab. 77 and Fig. 23. These relations were positive for oven dry density and negative for geographical position; for quality was found a maximum value for the moderately good qualities. The partial relation with quality was weak. If the oven dry density was left out of account, partial relations were obtained, not only with geographical position and quality, but also with width of annual ring, late wood content and density, Tab. 77 and Fig. 24.

Nomograms for calculating wood consumption per ton of pulp were also drawn up, Fig. 25 and 27.

Quality of sulphite pulp. The tearing strength of the sulphite pulp showed a negative total relation with latitude, Tab. 80 and Fig. 28. Between position in the stem and the tearing strength the total relation was also negative. The difference between root and top section was, however, greater for Southern than for Northern parts of the country. In respect to width of annual ring the tearing strength showed a negative relation, and with oven dry density a positive total relation, Tab. 81 and 83, and Fig. 29.

Partial relations were ascertained between tearing strength, on the one hand, and Roe-no., sample log diameter, oven dry density, position in stem and latitude on the other, Tab. 85 and Fig. 30. When other factors were kept constant, the tearing strength rose as the oven dry density rose, and sank as the Roe-no., diameter,

height in stem, and latitude rose. On an average, a strong positive relation was found to exist between the strength-factors bursting strength and tensile strength.

The material showed that tensile strength and bursting strength, as opposed to tearing strength, rose with a rising degree of latitude, Tab. 86 and 87, and Fig. 31 and 32. Both tensile strength and bursting strength fell as the height in the stem moved toward the top. The fall in the strength of the pulp between the middle and top section was relatively greater for bursting strength than for tensile strength, Tab. 7.

The total relations between late wood content and oven dry density were negative, i. e., both bursting strength and tensile strength fell as the oven dry density rose and as the late wood content rose, Tab. 90 and 93, and Fig. 33 and 34.

Of a number of stand, tree and wood properties which were tested, partial relations were only obtained between bursting strength and tensile strength, on the one hand, and Roe-no., pentosan in the pulp, oven dry density of the wood, sample log diameter, position in the stem, and latitude; and negative relations for diameter, oven dry density and position in the stem. For Roe-no. a maximum value was found at about Roe-no. 10.

Roe-number of the sulphite pulp. The Roe-no. depends in the first place on the composition of the cooking acid, the chip's damp content and cooking time, together with other factors.

For the present material it was ascertained that, of the wood's properties, the heartwood content has a slight positive influence on the pulp's Roe-no. The wood's storage time has also been shown to influence cooking, short storage periods raising the Roe-no. when other factors are kept constant, Tab. 96 and Fig. 36.

Sugar in waste liquor. Partial relations were obtained between the quantity of sugar in the waste liquor, on the one hand, and the Roe-no., latitude, oven dry density and position in stem, on the other. The sugar content of the waste liquor was reduced, if one of these factors, except position in stem, rose, when all the others being at the same time held constant, Tab. 99 and Fig. 37.

Orientation studies on the possible influence of certain soil characteristics on the wood properties of spruce or the paper pulp yield and its properties showed that no such relations can be found.

Nor has it been possible to find any very strong partial relations between taper or knot content, on the one hand, and wood characteristics, cellulose yield or pulp quality, on the other. Relations have been found in some cases, it is true; but these were a result of a strong correlation between taper or knot content and other factors, such as width of annual ring, position in the stem, etc.

Chap. 7. Studies of the influence of branch form on wood and pulp properties showed that in certain instances there were significant differences between various types of spruce.

When the influence of climatic position and other factors had been eliminated, the relation between spruce type and the various wood properties were no longer to be found.

Thus this study has shown that the spruce type does not in itself influence the properties of the wood. Providing that comparisons are made in conditions that are otherwise identical, wood from any particular type of spruce is neither superior nor inferior to wood from any other type.

TABELLER
TABLES

Tab. 1. Materialet fördelat på län samt uppdelat på A-, B- och C-prover.
Distribution of material by province.

Län Province	Antal provytor Number of plots	Antal träd Number of trees	Antal Number of			S:a prov Total
			A-prov A-samples	B-prov B-samples	C-prov C-samples	
Malmöhus.....	1	3	3	3	—	6
Kristianstads.....	2	6	6	6	2	14
Blekinge.....	3	9	9	8	3	20
Hallands.....	4	12	12	12	6	30
Kalmar.....	4	12	12	12	5	29
Kronobergs.....	4	12	12	11	5	28
Jönköpings.....	14	42	42	40	12	94
Östergötlands.....	3	9	9	8	7	24
Älvsborgs.....	11	33	32	33	19	84
Skaraborgs.....	7	21	21	19	7	47
Göteborgs o. Bohus...	8	24	24	24	14	62
S:a Götaland	61	183	182	176	80	438
Södermanlands.....	4	12	12	12	3	27
Stockholms.....	2	6	6	6	1	13
Uppsala.....	2	6	6	5	3	14
Västmanlands.....	14	42	42	42	24	108
Örebro.....	7	21	21	20	9	50
Värmlands.....	6	18	18	16	7	41
Kopparbergs.....	12	36	36	34	16	86
S:a Svealand	47	141	141	135	63	339
Gävleborgs.....	10	30	30	26	13	69
Västernorrlands.....	18	54	54	50	26	130
Jämtlands.....	14	42	42	37	19	98
Västerbottens.....	11	29	29	25	8	62
Norrbottens.....	10	28	28	20	5	53
S:a Norrland	63	183	183	158	71	412
S:a hela landet The whole country	171	507	506	469	214	1 189

Tab. 2. Normalt månadsmedium av lufttemperaturen i °C vid havets nivå å skilda breddgrader i Sverige.
Enl. Ångström.

Normal temperature at sea level at various latitudes in Sweden. According to Ångström.

φ	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Med.
55	+ 1,2	+ 0,8	+ 2,7	+ 6,0	+ 11,3	+ 14,7	+ 17,5	+ 15,9	+ 12,8	+ 9,0	+ 5,0	+ 2,5	+ 8,28
56	+ 0,2	- 0,1	+ 2,0	+ 5,5	+ 10,9	+ 14,4	+ 17,4	+ 15,7	+ 12,3	+ 8,3	+ 4,1	+ 1,4	+ 7,68
57	- 0,9	- 1,0	+ 1,2	+ 4,9	+ 10,4	+ 14,2	+ 17,2	+ 15,5	+ 11,9	+ 7,6	+ 3,1	+ 0,3	+ 7,03
58	- 2,0	- 2,0	+ 0,5	+ 4,4	+ 9,9	+ 14,0	+ 17,1	+ 15,2	+ 11,5	+ 6,9	+ 2,1	- 0,8	+ 6,40
59	- 3,0	- 2,9	- 0,2	+ 3,9	+ 9,4	+ 13,8	+ 16,9	+ 15,0	+ 11,0	+ 6,2	+ 1,1	- 1,9	+ 5,78
60	- 4,0	- 3,8	- 1,0	+ 3,4	+ 9,0	+ 13,5	+ 16,8	+ 14,7	+ 10,6	+ 5,5	+ 0,2	- 2,9	+ 5,17
61	- 5,1	- 4,8	- 1,7	+ 2,9	+ 8,5	+ 13,3	+ 16,7	+ 14,5	+ 10,1	+ 4,8	- 0,8	- 4,0	+ 4,53
62	- 6,1	- 5,7	- 2,5	+ 2,4	+ 8,0	+ 13,1	+ 16,5	+ 14,3	+ 9,7	+ 4,1	- 1,8	- 5,1	+ 3,91
63	- 7,1	- 6,7	- 3,2	+ 1,8	+ 7,5	+ 12,9	+ 16,4	+ 14,0	+ 9,2	+ 3,4	- 2,8	- 6,2	+ 3,27
64	- 8,2	- 7,6	- 3,9	+ 1,3	+ 7,1	+ 12,7	+ 16,3	+ 13,8	+ 8,8	+ 2,7	- 3,8	- 7,3	+ 2,66
65	- 9,2	- 8,5	- 4,7	+ 0,8	+ 6,6	+ 12,4	+ 16,1	+ 13,6	+ 8,4	+ 2,0	- 4,8	- 8,3	+ 2,03
66	- 10,3	- 9,5	- 5,4	+ 0,3	+ 6,1	+ 12,2	+ 16,0	+ 13,3	+ 7,9	+ 1,3	- 5,7	- 9,4	+ 1,40
67	- 11,3	- 10,4	- 6,2	- 0,2	+ 5,6	+ 12,0	+ 15,8	+ 13,1	+ 7,5	+ 0,6	- 6,7	- 10,5	+ 0,78
68	- 12,4	- 11,4	- 6,9	- 0,8	+ 5,2	+ 11,8	+ 15,7	+ 12,8	+ 7,0	- 0,1	- 7,7	- 11,6	+ 0,13
69	- 13,4	- 12,3	- 7,6	- 1,3	+ 4,7	+ 11,5	+ 15,6	+ 12,6	+ 6,6	- 0,8	- 8,7	- 12,7	- 0,48
h	Korrektion för höjden i meter Temperature correction for height above sea level												
100	- 0,4	- 0,4	- 0,5	- 0,6	- 0,6	- 0,6	- 0,6	- 0,6	- 0,5	- 0,5	- 0,2	- 0,2	
200	- 0,7	- 0,9	- 1,0	- 1,1	- 1,2	- 1,2	- 1,2	- 1,2	- 1,1	- 0,9	- 0,4	- 0,5	
300	- 1,1	- 1,3	- 1,4	- 1,7	- 1,7	- 1,8	- 1,8	- 1,8	- 1,6	- 1,4	- 0,6	- 0,7	
400	- 1,4	- 1,7	- 1,9	- 2,2	- 2,3	- 2,4	- 2,4	- 2,4	- 2,1	- 1,8	- 0,8	- 1,0	
500	- 1,8	- 2,1	- 2,4	- 2,8	- 2,9	- 3,0	- 3,0	- 3,0	- 2,6	- 2,3	- 1,0	- 1,2	
600	- 2,1	- 2,6	- 2,9	- 3,3	- 3,5	- 3,6	- 3,6	- 3,6	- 3,2	- 2,8	- 1,2	- 1,5	
700	- 2,5	- 3,0	- 3,3	- 3,9	- 4,1	- 4,2	- 4,2	- 4,2	- 3,7	- 3,2	- 1,4	- 1,7	
800	- 2,9	- 3,4	- 3,8	- 4,5	- 4,6	- 4,9	- 4,8	- 4,8	- 4,2	- 3,7	- 1,6	- 2,0	
900	- 3,2	- 3,9	- 4,3	- 5,0	- 5,2	- 5,5	- 5,4	- 5,4	- 4,8	- 4,2	- 1,8	- 2,2	
1 000	- 3,6	- 4,3	- 4,8	- 5,6	- 5,8	- 6,1	- 6,0	- 6,0	- 5,3	- 4,6	- 2,0	- 2,5	

Tab. 4. Sammandrag över antal observationer, analyser, hållfasthetsbestämningar på massa etc.

Survey of number of observations, analysis, determinations of strength-properties of pulp etc.

Observation Observation	Prov Sample			S:a Total
	A	B	C	
Undersökta borrhål för bestämning av höstvedhalt och medelårsringsbredd samt kärnhalt... Tested increment cores for determination of summer wood content, mean-width of annual rings and heartwood content	2 327	2 669	1 581	6 577
Torrvolymvikt..... Oven dry density	490	461	208	1 159
Kvisthalt, ytprocent..... Knot content, area in per cent	506	467	214	1 187
Kvisthalt, viktprocent.... Knot content, weight in per cent	476	446	206	1 128
Porvolymbestämningar.... Pore volume determination	506	467	214	1 187
Extrakt (vedprover)..... Extract (wood samples)	499	461	211	1 171
Askhalt (vedprover)..... Ash content (wood samples)	492	455	208	1 155
Lignin (vedprover)..... Lignin (wood samples)	495	452	209	1 156
Pentosan (vedprover).... Pentosan (wood samples)	486	169	207	862
Fiberlängd (ca 150 bestämningar per prov)..... Fiber length, about 150 determinations a sample	72 750	67 650	30 600	171 000
Fiberbredd (ca 150 bestämningar per prov)..... Fiber width, about 150 determinations a sample	72 750	67 650	30 450	170 850
Kokningar..... Cookings	1 497	1 398	642	3 537
Roetalbestämningar..... Roe-number determinations	1 497	1 398	639	3 534
Socker i lut..... Sugar in waste liquor	1 484	1 379	638	3 501
Extrakt..... Extract	1 475	1 375	625	3 475
Pentosan..... Pentosan	1 130	1 060	489	2 679
Utbyte..... Yield	1 496	1 395	639	3 530
Slitlängd..... ca Tensile strength	35 900	33 500	15 400	84 800
Sprängtryck..... ca Bursting strength	4 4800	42 000	19 200	106 000
Rivstyrka..... ca Tearing strength	8 950	8 400	3 800	21 150
Malgrad..... Freeness ("Malgrad")	1 497	1 398	642	3 537
Obs! A-prov från $\frac{1}{4}$ av trädets höjd B-prov » $\frac{1}{2}$ » » » C-prov » $\frac{3}{4}$ » » » A-sample from $\frac{1}{4}$ of the tree height B-sample " $\frac{1}{2}$ " " " " C-sample " $\frac{3}{4}$ " " " "				

Tab. 5. Vedens genomsnittliga medelårsringsbredd vid olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Mean-width of annual rings at different latitudes and heights above sea-level. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av stamhöjden A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	2,42 (9)	2,11 (30)						2,18 (39)
	57 -	1,97 (21)	1,77 (71)	1,70 (54)					1,77 (146)
	59 -	1,52 (68)	1,32 (15)	1,67 (15)	1,08 (24)	0,90 (9)			1,39 (131)
	61 -	1,30 (9)	1,52 (6)	1,35 (27)	1,61 (21)	0,99 (15)	1,10 (3)	1,08 (9)	1,32 (90)
	63 -	1,17 (9)	1,12 (5)	1,09 (21)	1,06 (16)	1,04 (11)	1,47 (3)		1,10 (65)
	65 -	1,18 (9)	1,40 (2)		1,24 (9)	1,42 (6)	1,25 (2)		1,27 (28)
	67 -			1,18 (6)					1,18 (6)
B-prov: 50 % av stamhöjden B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	2,49 (8)	2,61 (29)						2,58 (37)
	57 -	2,05 (21)	1,77 (69)	1,68 (51)					1,78 (141)
	59 -	1,53 (68)	1,39 (13)	1,62 (13)	1,17 (23)	0,94 (8)			1,42 (125)
	61 -	1,50 (8)	1,88 (5)	1,41 (24)	1,68 (19)	0,97 (14)	1,73 (3)	1,08 (8)	1,41 (81)
	63 -	1,28 (9)	1,12 (4)	1,04 (20)	1,17 (13)	1,10 (8)	1,27 (3)		1,13 (57)
	65 -	1,44 (5)	1,50 (2)		1,20 (6)	1,50 (5)	1,05 (2)		1,35 (20)
	67 -			1,46 (5)					1,46 (5)
C-prov: 75 % av stamhöjden C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	2,28 (4)	2,07 (11)						2,13 (15)
	57 -	1,96 (15)	1,64 (34)	1,76 (18)					1,74 (67)
	59 -	1,44 (35)	1,48 (4)	1,98 (6)	1,05 (8)	1,05 (2)			1,43 (55)
	61 -	2,10 (2)	1,65 (2)	1,39 (14)	1,58 (12)	0,98 (4)	0,97 (3)	1,10 (4)	1,39 (41)
	63 -	1,18 (4)	1,40 (2)	1,11 (11)	1,02 (5)	1,02 (4)	1,17 (3)		1,12 (29)
	65 -	0,70 (1)	1,70 (1)		1,30 (2)	2,20 (1)			1,44 (5)
	67 -			1,30 (2)					1,30 (2)

Tab. 6. Vedens genomsnittliga höstvedhalt vid olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Mean summer wood content at different latitudes and heights above the sea-level. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av stamhöjden A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	23,30 (9)	25,80 (30)						25,22 (39)
	57 -	24,90 (21)	25,27 (71)	25,44 (54)					25,28 (146)
	59 -	24,33 (69)	26,07 (15)	25,59 (15)	23,75 (24)	22,91 (9)			24,46 (132)
	61 -	23,19 (9)	23,30 (6)	24,13 (27)	21,55 (21)	24,37 (15)	22,30 (3)	23,34 (9)	23,28 (90)
	63 -	18,80 (9)	22,40 (5)	25,09 (21)	19,34 (16)	21,37 (11)	13,13 (3)		21,42 (65)
	65 -	17,70 (9)	17,90 (2)		21,73 (9)	15,92 (6)	18,70 (2)		18,70 (28)
	67 -			23,30 (6)					23,30 (6)
B-prov: 50 % av stamhöjden B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	23,92 (8)	24,16 (29)						24,11 (37)
	57 -	24,16 (21)	24,66 (69)	24,71 (51)					24,60 (141)
	59 -	23,92 (68)	25,42 (14)	26,10 (13)	22,24 (23)	22,10 (8)			23,89 (126)
	61 -	20,49 (8)	22,14 (5)	23,95 (24)	20,43 (19)	23,50 (14)	20,67 (3)	22,85 (8)	22,36 (81)
	63 -	17,39 (9)	19,02 (4)	23,04 (20)	20,10 (13)	19,86 (8)	14,17 (3)		20,28 (57)
	65 -	18,94 (5)	17,05 (2)		18,78 (6)	16,08 (5)	20,60 (2)		18,16 (20)
	67 -			22,80 (5)					22,80 (5)
C-prov: 75 % av stamhöjden C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	23,28 (4)	25,84 (11)						25,15 (15)
	57 -	24,51 (15)	24,94 (34)	23,78 (18)					24,53 (67)
	59 -	23,67 (34)	25,48 (4)	24,83 (6)	20,62 (8)	19,20 (2)			23,26 (54)
	61 -	19,60 (2)	22,15 (2)	21,79 (14)	20,57 (12)	24,35 (4)	21,07 (3)	22,22 (4)	21,58 (41)
	63 -	18,28 (4)	17,80 (2)	23,94 (11)	19,36 (5)	17,60 (4)	15,43 (3)		20,19 (29)
	65 -	18,70 (1)	14,10 (1)		19,95 (2)	13,80 (1)			17,30 (5)
	67 -			26,85 (2)					26,85 (2)

Tab. 7. Sammanställning av medelvärden och medelavvikelser för vissa egenskaper efter uppdelning på grantyper och A-, B- och C-prover.
Survey of means and standard deviations for some properties after classifying in spruce types and A-, B- and C-samples.

Egenskap Property	Vedprov Wood sample	G r a n t y p S p r u c e - t y p e																		Sannolikheten för att slumpmässiga orsaker förorsakat skilln. mellan Probability that chance caused the diff. between	
		Kamgranar Comb spruce			Borstgranar Brush spruce			Bandgranar Band spruce			Plangranar Plane spruce			Kvastgranar Broom spruce			Summa Sum				
		An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	grantyper inom A-, B-, C-proven Spruce types within A-, B-, C-samples	A-, B- o. C- prov. inom A-, B-, C-sam- ples within spruce-types
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Medelårsrings- bredd i mm Mean-width of an- nual ring in mm	A B C S:a	62 59 34 155	1,98 2,08 2,15 2,05	0,920 0,980 0,907 0,936	179 172 85 436	1,67 1,78 1,68 1,72	0,863 0,926 0,679 0,856	17 17 13 47	1,88 1,92 1,67 1,84	0,714 0,782 0,392 0,664	182 159 49 390	1,16 1,24 1,26 1,21	0,480 0,510 0,513 0,497	66 60 33 159	0,87 0,88 0,94 0,89	0,372 0,362 0,306 0,354	506 467 214 1187	1,43 1,53 1,54 1,49	0,782 0,841 0,730 0,798	0,001	0,2
Kvisthalt i % av vikten Knot content in % of weight	A B C S:a	47 51 31 129	0,74 0,80 1,11 0,85	0,513 0,549 0,651 0,577	132 143 74 349	0,68 0,82 1,14 0,84	0,513 0,511 0,695 0,579	13 16 12 41	0,70 0,85 1,115 0,87	0,878 0,412 1,115 0,811	128 131 43 302	0,54 0,66 0,77 0,62	0,396 0,388 0,440 0,406	25 38 28 91	0,51 0,55 0,76 0,60	0,344 0,353 0,446 0,392	345 379 188 912	0,62 0,74 0,99 0,75	0,485 0,467 0,657 0,535	0,001	0,001
Kvisthalt i % av mantelytan Knot content in % of envelope-area	A B C S:a	62 59 34 155	0,42 0,88 1,88 0,92	0,317 0,528 0,525 0,713	179 172 85 436	0,33 0,82 1,75 0,80	0,285 0,411 0,526 0,648	17 17 13 47	0,32 0,91 1,82 0,94	0,238 0,311 0,579 0,708	182 159 49 390	0,35 0,74 1,69 0,68	0,289 0,317 0,454 0,536	66 60 33 159	0,33 0,82 1,60 0,78	0,348 0,429 0,386 0,608	506 467 214 1187	0,35 0,80 1,74 0,78	0,298 0,400 0,497 0,624	0,05 - 0,01	0,001
Höstvedhalt i % Summer wood con- tent in %	A B C S:a	62 59 34 155	23,3 23,1 22,6 23,1	4,97 5,06 5,12 5,01	179 172 84 435	23,3 22,6 23,0 22,9	5,04 4,64 5,00 4,88	17 17 13 47	23,8 23,1 25,0 23,9	4,32 4,32 3,13 4,01	182 159 49 390	25,1 24,1 23,3 24,5	5,14 5,00 5,65 5,18	66 60 33 159	22,4 22,3 21,9 22,2	4,82 4,68 4,36 4,65	506 467 213 1186	23,8 23,2 22,9 23,4	5,10 4,85 5,00 4,99	0,01 - 0,001	0,2
Kärnhalt i % av diametern Heartwood content in % of the diam.	A B C S:a	61 59 33 153	34,0 24,4 13,3 25,9	16,77 15,46 11,33 17,06	177 169 84 430	39,6 30,0 17,4 31,5	17,49 15,83 11,26 17,75	17 16 13 46	41,6 30,6 18,2 31,2	19,82 18,19 11,25 19,33	181 159 49 389	49,0 37,8 28,9 41,9	16,98 17,13 16,30 18,39	66 60 33 159	61,3 54,1 40,9 54,4	13,49 14,34 14,77 15,94	502 463 212 1177	45,3 35,1 23,1 37,3	18,63 18,24 16,02 19,74	0,001	0,001

Avsmalning i mm/m	A	62	7,9	3,40	179	6,8	2,63	17	6,6	2,69	182	6,6	2,92	66	8,9	3,28	506	7,1	3,03		
Taper in mm/m	B	59	10,9	2,80	172	10,3	2,43	17	11,2	2,22	159	10,1	2,32	60	11,8	3,04	467	10,5	2,57		
	C	34	16,0	2,46	85	15,2	2,80	13	14,3	1,70	49	14,5	2,87	33	15,5	2,15	214	15,2	2,65	0,001	0,001
	S:a	155	10,8	4,26	436	9,8	4,03	47	10,4	3,86	390	9,0	3,77	159	11,4	3,88	1187	9,9	4,03		
Torrvolymvikt i g/cm ³	A	59	0,453	0,0560	174	0,467	0,0533	16	0,445	0,0539	179	0,480	0,0524	62	0,449	0,0501	490	0,467	0,0540		
Oven-dry density in g/cm ³	B	58	0,458	0,0480	170	0,466	0,0495	17	0,458	0,0519	156	0,479	0,0470	60	0,458	0,0465	461	0,468	0,0487		
	C	33	0,468	0,0588	80	0,482	0,0471	13	0,485	0,0380	49	0,496	0,0456	33	0,476	0,0424	208	0,482	0,0480		
	S:a	150	0,459	0,0536	424	0,469	0,0509	46	0,461	0,0506	384	0,481	0,0496	155	0,458	0,0480	1159	0,470	0,0512	0,001	0,05 - 0,01
Askhalt i % av vedens torrsvikt	A	60	0,218	0,0377	176	0,222	0,0521	17	0,251	0,0893	175	0,219	0,0450	64	0,239	0,0649	492	0,224	0,0522		
Ash content in % of the wood dry weight	B	58	0,228	0,0420	166	0,237	0,0527	16	0,230	0,0880	156	0,218	0,0475	59	0,247	0,0626	455	0,231	0,0536		
	C	34	0,262	0,0684	84	0,255	0,0498	13	0,282	0,0768	47	0,233	0,0418	30	0,248	0,0538	208	0,252	0,0551	0,001	0,001
	S:a	152	0,231	0,0503	426	0,234	0,0532	46	0,252	0,0861	378	0,221	0,0458	153	0,244	0,0618	1155	0,231	0,0541		
Extrakt i % av vedens torrsvikt	A	60	1,07	0,349	178	1,09	0,400	17	0,99	0,314	179	1,08	0,366	65	1,51	0,520	499	1,13	0,422		
Extract in % of the wood dry weight	B	58	1,08	0,268	169	1,13	0,404	17	1,10	0,348	157	1,08	0,353	60	1,54	0,524	461	1,16	0,415		
	C	34	1,41	0,482	84	1,32	0,460	13	1,28	0,249	49	1,35	0,474	31	1,64	0,648	211	1,39	0,497	0,001	0,001
	S:a	152	1,15	0,381	431	1,15	0,422	47	1,11	0,326	385	1,12	0,386	156	1,55	0,548	1171	1,19	0,444		
Lignin i % av vedens torrsvikt	A	62	27,44	1,243	175	27,36	1,107	16	27,19	1,170	178	27,49	1,136	64	27,34	1,056	495	27,41	1,129		
Lignin in % of the wood dry weight	B	56	27,47	1,107	167	27,28	1,117	17	27,40	1,164	153	27,41	1,086	59	27,54	0,989	452	27,39	1,090		
	C	33	27,39	1,302	82	27,15	1,104	13	27,09	1,129	49	27,50	1,094	32	27,05	0,690	209	27,25	1,089		
	S:a	151	27,44	1,200	424	27,29	1,110	46	27,24	1,138	380	27,46	1,108	155	27,36	0,977	1156	27,37	1,107	0,2	0,2
Pentosan i % av vedens torrsvikt	A	62	7,46	0,643	172	7,55	0,546	15	7,48	0,569	173	7,49	0,648	64	7,53	0,659	486	7,51	0,611		
Pentosan in % of the wood dry weight	B	25	7,34	0,674	88	7,52	0,487	8	7,82	0,409	48	7,65	0,413	-	-	-	169	7,55	0,506	0,2	0,001
	C	32	7,90	0,578	83	7,81	0,712	13	7,64	0,986	47	7,91	0,556	32	8,04	0,617	207	7,87	0,667		
	S:a	119	7,55	0,663	343	7,61	0,586	36	7,61	0,717	268	7,59	0,616	96	7,70	0,685	862	7,61	0,623		
Fiberlängd i mm	A	58	3,192	0,3156	171	3,155	0,2953	17	3,000	0,2952	176	3,090	0,2735	63	3,152	0,2939	485	3,130	0,2920		
Fiber length in mm	B	59	3,157	0,3102	164	3,116	0,2878	17	3,063	0,3063	153	3,084	0,2972	58	3,176	0,2810	451	3,116	0,2945	0,2 - 0,05	0,05 - 0,01
	C	32	3,020	0,2599	79	3,053	0,2738	12	2,981	0,2792	48	2,995	0,2725	33	3,048	0,2810	204	3,029	0,2715		
	S:a	149	3,141	0,3074	414	3,120	0,2900	46	3,018	0,2910	377	3,075	0,2842	154	3,139	0,2886	1140	3,106	0,2915		
Fiberbredd i 0,001 mm	A	58	40,1	4,79	170	39,9	4,07	17	38,6	3,41	177	38,3	3,75	63	37,7	2,92	485	39,0	3,98		
Fiber width in 0,001 mm	B	59	39,5	3,61	164	39,4	4,01	17	39,1	3,72	153	38,1	3,58	58	37,7	3,37	451	38,7	3,78	0,001	0,2
	C	32	39,1	3,50	78	39,3	4,02	12	38,4	4,72	48	37,7	3,34	33	36,3	3,34	203	38,3	3,85		
	S:a	149	39,7	4,08	412	39,6	4,04	46	38,7	3,82	378	38,1	3,63	154	37,4	3,22	1139	38,8	3,88		

Egenskap Property	Vedprov Wood sample	Grantyp Spruce-type																		Sannolikheten för att slumpmässiga orsaker förorsakatskilln. mellan Probability that chance caused the diff. between	
		Kamgranar Comb spruce			Borstgranar Brush spruce			Bandgranar Band spruce			Plangranar Plane spruce			Kvastgranar Broom spruce			Summa Sum				
		An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.	An- tal Num- ber	Me- deltal Mean	Medel- av- vikelse Stand. dev.		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fiberkvot längd/bredd Fiber ratio length width	A B C S:a	58 59 32 149	80,31 80,28 77,48 79,69	9,212 8,381 8,340 8,724	170 164 78 412	79,82 79,71 78,27 79,48	9,087 9,000 8,287 8,905	17 17 12 46	78,16 78,76 78,25 78,41	8,459 8,877 10,160 8,875	176 153 48 377	81,25 81,43 79,93 81,15	9,006 9,416 9,674 9,247	63 58 33 154	83,85 85,04 83,58 84,24	7,819 8,540 10,332 8,641	484 451 203 1138	80,86 81,02 79,40 80,66	8,967 9,133 9,231 9,092	0,001	0,2 - 0,05
Slitlängd i km Tensile strength in km	A B C S:a	60 59 33 152	10,94 10,72 9,96 10,64	1,043 1,125 1,033 1,129	175 166 82 423	10,91 10,73 10,21 10,70	1,176 1,145 1,229 1,200	17 17 12 46	10,69 10,32 9,93 10,36	0,852 1,113 1,172 1,061	170 150 48 368	10,94 10,86 10,04 10,79	1,255 1,319 1,601 1,359	59 54 31 144	11,18 10,81 10,47 10,89	1,090 1,318 1,069 1,200	481 446 206 1133	10,95 10,77 10,15 10,73	1,169 1,223 1,273 1,242	0,2	0,001
Rivstyrka vid roetal 6 i g Tearing strength at Roe-no. 6 in g	A B C S:a	58 58 33 149	90,6 90,1 85,9 89,3	11,72 9,62 10,54 10,77	171 161 77 409	91,2 89,2 10,71 89,9	10,32 10,71 10,63 10,56	17 17 12 46	91,9 90,4 87,8 90,3	10,16 7,80 9,19 9,04	169 147 45 361	93,3 90,0 86,1 91,4	13,11 12,90 13,05 13,18	55 54 29 138	84,7 84,8 87,4 85,3	9,33 11,58 11,63 10,72	470 437 196 1103	91,1 89,4 87,4 89,8	11,70 11,49 11,24 11,61	0,001	0,05 - 0,01
Sprängtryck vid roetal 6 i kg/cm² Bursting strength at Roe-no. 6 in kg/cm²	A B C S:a	58 59 33 150	5,11 4,94 4,42 4,89	0,768 0,671 0,814 0,783	174 167 82 423	5,15 5,05 4,61 5,01	0,738 0,822 0,823 0,812	17 17 11 45	5,14 4,88 4,38 4,85	0,476 0,700 0,749 0,689	171 148 46 365	5,31 5,29 4,63 5,22	0,865 0,906 1,121 0,941	56 52 32 140	5,46 5,35 4,98 5,31	0,778 0,848 0,820 0,830	476 443 204 1123	5,24 5,14 4,63 5,09	0,792 0,843 0,902 0,861	0,01 - 0,001	0,001
Utbyte vid roetal 6 i % av vedens torrsvikt Yield at Roe-no. 6 in % of the wood dry weight	A B C S:a	61 58 34 153	54,16 53,71 52,26 53,57	2,317 2,245 2,431 2,413	176 168 83 427	53,85 53,63 52,75 53,55	2,282 2,179 2,382 2,292	17 16 12 45	54,55 54,21 53,21 54,07	2,026 1,995 2,416 2,147	176 157 48 381	53,54 53,75 51,73 53,40	2,928 2,469 2,470 2,760	63 58 32 153	52,44 52,09 52,53 52,33	2,682 2,849 2,460 2,692	493 457 209 1159	53,62 53,50 52,43 53,36	2,619 2,430 2,441 2,550	0,001	0,001

Tab. 8. Vedprovens kvisthalt beräknad som kvistens vikt i procent av vedprovets vikt. Uppdelning gjord med hänsyn till breddgrad och höjd över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Knot content of the wood samples, estimated as the weight of the knots in per cent of the weight of the wood sample. Classified with regard to the latitude and the height above sea-level. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	0,81 (8)	0,71 (30)						0,73 (38)
	57 -	0,64 (18)	0,67 (64)	0,60 (47)					0,64 (129)
	59 -	0,80 (63)	0,43 (11)	0,34 (8)	0,39 (18)	0,68 (9)			0,65 (109)
	61 -	0,23 (3)	0,20 (1)	0,44 (12)	0,57 (13)	0,53 (7)	-	0,45 (4)	0,48 (40)
	63 -	0,60 (2)	0,20 (2)	0,46 (12)	0,35 (2)	0,80 (1)	0,60 (2)		0,47 (21)
	65 -	-	-		0,43 (3)	0,90 (4)	0,80 (1)		0,71 (8)
	67 -			-					
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	1,04 (8)	1,00 (29)						1,01 (37)
	57 -	0,87 (19)	0,78 (61)	0,74 (45)					0,78 (125)
	59 -	0,95 (62)	0,49 (12)	0,34 (9)	0,52 (22)	0,64 (8)			0,75 (113)
	61 -	0,38 (5)	0,10 (3)	0,62 (19)	0,53 (16)	0,31 (13)	0,30 (2)	0,60 (6)	0,48 (64)
	63 -	0,98 (4)	0,70 (2)	0,73 (17)	0,34 (5)	0,85 (4)	0,87 (3)		0,73 (35)
	65 -	-	0,90 (1)		0,40 (2)	-	0,95 (2)		0,72 (5)
	67 -			-					
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	1,68 (4)	1,06 (10)						1,24 (14)
	57 -	0,96 (14)	0,94 (32)	0,82 (17)					0,91 (63)
	59 -	1,49 (33)	0,60 (4)	0,64 (5)	1,25 (8)	1,05 (2)			1,28 (52)
	61 -	0,20 (2)	0,20 (1)	0,77 (11)	0,76 (12)	0,40 (4)	1,17 (3)	0,32 (4)	0,66 (37)
	63 -	0,87 (3)	1,10 (1)	1,06 (11)	0,50 (4)	1,00 (1)	-		0,92 (20)
	65 -	-	-		0,60 (1)	-			0,60 (1)
	67 -			0,70 (1)					0,70 (1)

Tab. 9. Vedprovns kvisthalt beräknad som kvistens yta i procent av mantelytan. Uppdelning gjord med hänsyn till breddgrad och höjd över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Knot content of the wood samples estimated as the area of the knots in per cent of the envelope area. Classified with regard to latitude and height above sea-level. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	0,30 (9)	0,41 (30)						0,38 (39)
	57 -	0,36 (21)	0,38 (71)	0,34 (54)					0,36 (146)
	59 -	0,39 (69)	0,29 (15)	0,25 (15)	0,21 (24)	0,57 (9)			0,34 (132)
	61 -	0,23 (9)	0,32 (6)	0,21 (27)	0,30 (21)	0,29 (15)	0,00 (3)	0,34 (9)	0,26 (90)
	63 -	0,48 (9)	0,14 (5)	0,25 (21)	0,24 (16)	0,51 (11)	0,83 (3)		0,34 (65)
	65 -	0,32 (9)	1,10 (2)		0,37 (9)	0,75 (6)	0,90 (2)		0,52 (28)
	67 -			0,58 (6)					0,58 (6)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	0,85 (8)	0,93 (29)						0,91 (37)
	57 -	0,83 (21)	0,87 (69)	0,76 (51)					0,82 (141)
	59 -	0,91 (68)	0,61 (14)	0,68 (13)	0,65 (23)	0,71 (8)			0,80 (126)
	61 -	0,65 (8)	0,82 (5)	0,63 (24)	0,59 (19)	0,83 (14)	0,30 (3)	0,71 (8)	0,67 (81)
	63 -	1,04 (9)	0,78 (4)	0,76 (20)	0,68 (13)	0,69 (8)	1,17 (3)		0,80 (57)
	65 -	1,08 (5)	1,35 (2)		1,00 (6)	0,86 (5)	1,75 (2)		1,10 (20)
	67 -			0,90 (5)					0,90 (5)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	2,35 (4)	1,63 (11)						1,82 (15)
	57 -	2,01 (15)	1,72 (34)	1,84 (18)					1,82 (67)
	59 -	1,89 (35)	1,48 (4)	1,50 (6)	1,80 (8)	1,75 (2)			1,80 (55)
	61 -	1,65 (2)	2,10 (2)	1,72 (14)	1,37 (12)	1,72 (4)	1,90 (3)	1,50 (4)	1,62 (41)
	63 -	1,35 (4)	1,45 (2)	1,49 (11)	1,38 (5)	1,82 (4)	1,77 (3)		1,52 (29)
	65 -	2,30 (1)	2,00 (1)		1,35 (2)	1,40 (1)			1,68 (5)
	67 -			2,20 (2)					2,20 (2)

Tab. 10. Kvisthalten, beräknad som kvistens vikt i procent av vedprovets vikt, för vedprover med olika årsringsbredd.

Knot content, estimated as the weight of the knots in per cent of the weight of the wood sample, for wood samples with different widths of annual ring.

Provets läge i stammen i % av höjden Situation of the sample in the stem	Årsringsbredd Widths of annual ring												
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	S:a
	Genomsnittlig kvisthalt vikts-%. Antal prover inom parentes Average knot content w-%. Number of samples in brackets												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	—	5,19 (42)	5,37 (145)	6,16 (73)	8,18 (45)	8,35 (20)	8,00 (10)	6,00 (3)	11,75 (4)	6,50 (2)	—	16,00 (1)	6,25 (345)
B: 50 %	1,00 (1)	6,35 (62)	7,22 (130)	7,15 (85)	7,80 (54)	7,46 (24)	10,90 (10)	5,75 (4)	6,00 (1)	16,50 (2)	8,00 (4)	22,50 (2)	7,36 (379)
C: 75 %	—	8,55 (33)	10,04 (72)	10,28 (46)	10,33 (24)	9,50 (6)	11,67 (3)	—	8,00 (1)	7,50 (2)	18,00 (1)	—	9,89 (188)
S:a Total	1,00 (1)	6,52 (137)	7,03 (347)	7,50 (204)	8,43 (123)	8,06 (50)	9,74 (23)	5,86 (7)	10,17 (6)	10,17 (6)	10,00 (5)	20,33 (3)	7,46 (912)

Tab. 11. Kvisthalten beräknad som kvistens yta i procent av mantelytan för vedprover med olika årsringsbredd.

Knot content, estimated as the area of the knots in per cent of the envelope area, for wood samples with different widths of annual ring.

Provets läge i stammen i % av höjden Situation of the sample in the stem	Årsringsbredd Width of annual ring												
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	S:a
	Genomsnittlig kvisthalt yt-%. Antal prover inom parentes Average content area-%. The number of samples in brackets.												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	3,33 (3)	3,01 (82)	3,30 (217)	3,47 (100)	4,23 (57)	3,92 (25)	4,50 (12)	2,67 (3)	7,25 (4)	3,50 (2)	8,00 (1)	—	3,49 (506)
B: 50 %	11,00 (2)	7,60 (75)	7,76 (173)	7,37 (106)	8,90 (62)	10,15 (26)	9,80 (10)	7,50 (4)	6,00 (1)	15,00 (2)	6,75 (4)	17,50 (2)	8,05 (467)
C: 75 %	—	16,17 (36)	17,52 (81)	18,31 (54)	17,07 (28)	17,14 (7)	15,00 (3)	16,00 (1)	14,00 (1)	17,50 (2)	20,00 (1)	—	17,37 (214)
S:a Total	6,40 (5)	7,25 (193)	7,39 (471)	8,14 (260)	9,37 (147)	8,31 (58)	7,88 (25)	6,38 (8)	8,17 (6)	12,00 (6)	11,00 (6)	17,50 (2)	7,79 (1187)

Tab. 12. Trädens totala kvistyta ovan torrgrensgränsen i procent av stammens mantelyta ovan torrgrensgränsen. Uppdelning med hänsyn till breddgrad och höjd över havet. Antalet träd angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Total knot area of the trees above clear bole, in per cent of the envelope area of the stem above clear bole. Classified with regard to latitude and height above sea-level. The number of trees indicated in brackets below each mean-value.

Bredd- grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a Total
	0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
55 -	0,95 (9)	0,81 (30)						0,84 (39)
57 -	0,86 (21)	0,82 (71)	0,78 (54)					0,81 (146)
59 -	0,92 (69)	0,67 (15)	0,70 (15)	0,73 (24)	0,88 (9)			0,83 (132)
61 -	0,73 (9)	0,84 (6)	0,75 (27)	0,66 (21)	0,74 (15)	0,64 (3)	0,84 (9)	0,74 (90)
63 -	0,97 (9)	0,74 (5)	0,75 (21)	0,65 (16)	0,85 (11)	1,00 (3)		0,78 (65)
65 -	0,89 (9)	1,06 (2)		1,02 (9)	1,04 (6)	1,22 (2)		1,00 (28)
67 -			0,97 (6)					0,97 (6)

Tab. 13. Beräknad kvistvolym ovan torrgrensgränsen i procent av stammens totala volym. Uppdelning med hänsyn till breddgrad och höjd över havet. Antalet träd angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Estimated knot volume above clear bole, in per cent of the total volume of the stem. Classified with regard to latitude and height above sea-level. The number of trees indicated in brackets below each mean-value.

Bredd- grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a Total
	0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
55 -	0,95 (9)	0,78 (30)						0,81 (39)
57 -	0,77 (21)	0,76 (71)	0,74 (54)					0,75 (146)
59 -	0,82 (69)	0,59 (15)	0,67 (15)	0,60 (24)	0,76 (9)			0,73 (132)
61 -	0,64 (9)	0,73 (6)	0,65 (27)	0,60 (21)	0,62 (15)	0,47 (3)	0,72 (9)	0,64 (90)
63 -	0,94 (9)	0,63 (5)	0,62 (21)	0,57 (16)	0,74 (11)	0,97 (3)		0,69 (65)
65 -	0,84 (9)	0,99 (2)		0,80 (9)	1,06 (6)	1,22 (2)		0,91 (28)
67 -			0,91 (6)					0,91 (6)

Tab. 14. Kvisthalten hos granar med olika medelårsringsbredd i brösthöjd.

I = Kvisthalten bestämd som total kvistyta ovan torrgrensgränsen i procent av stammens mantelyta ovan torrgrensgränsen.

II = Kvisthalten bestämd som kvistvolym ovan torrgrensgränsen i procent av stammens totala volym. Antalet träd angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Knot content of spruces with different widths of annual ring at breast height.

I. Knot content estimated as total knot area above clear bole in per cent of the envelope area of the stem above clear bole.

II. Knot content estimated as the knot volume above clear bole in per cent of the total volume of the stem. The number of trees is indicated in brackets below each mean-value.

Kvist- halt- be- stäm- ning Estima- tion of the knot content	Årsringsbredd mm Width of annual ring mm								S:a Total
	< 0,5	0,5 - 0,9	1,0 - 1,4	1,5 - 1,9	2,0 - 2,4	2,5 - 2,9	3,0 - 3,4	3,5 -	
I	94,9 (23)	79,0 (172)	76,7 (159)	80,9 (74)	89,1 (44)	91,8 (13)	103,0 (9)	96,4 (13)	81,4 (507)
II	74,8 (23)	68,2 (172)	69,1 (159)	75,4 (74)	86,1 (44)	93,3 (13)	103,2 (9)	95,7 (13)	73,4 (507)

Tab. 15. Kvisthalten hos granar med olika formtal.

I = Kvisthalten bestämd som total kvistyta ovan torrgrensgränsen i procent av hela stammens mantelyta ovan torrgrensgränsen.

II = Kvisthalten bestämd som kvistvolym ovan torrgrensgränsen i procent av stammens totala volym. Antalet träd angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Knot content of spruces with different form factors.

I. Knot content estimated as total area above clear bole in per cent of the envelope area of the stem above clear bole.

II. Knot content estimated as the knot volume above clear bole in per cent of the total volume of the stem. The number of trees is indicated in brackets below each mean-value.

Kvist- halt- be- stäm- ning Estima- tion of the knot content	F o r m t a l Form factor											S:a Total
	< 0,38	0,38 -	0,40 -	0,42 -	0,44 -	0,46 -	0,48 -	0,50 -	0,52 -	0,54 -	0,56 -	
I	104,4 (7)	89,8 (11)	103,6 (21)	90,2 (38)	90,1 (62)	81,2 (81)	79,3 (118)	72,6 (71)	75,4 (61)	74,4 (20)	69,7 (17)	81,4 (507)
II	100,4 (7)	80,5 (11)	96,3 (21)	84,3 (38)	83,8 (62)	73,4 (81)	70,6 (118)	64,0 (71)	65,1 (61)	64,9 (20)	64,5 (17)	73,4 (507)

Tab. 16. Sammanställning av kvist- och kärnhaltfunktioner, deras varianser, korrelationskoefficienter och regressionskoefficienternas medelfel.

Table of knot and heart wood functions, variance of dependent variable, correlation coefficients and standard error of regression coefficients.

Funktion nr Function No.	Antal element Number of samples	Varians för be- roende variabel kring Variance of depend- ent variable around		Kol. 4 i % av Kol. 3 Col. 4 in per cent of Col. 3	Multipl korrela- tionsko- efficient Multiple correlation coefficient	Regressionskoefficienternas medelfel i procent av koefficienternas numeriska värde Standard error of regression coefficients in per cent of the numerical value of the coefficients									
		totala medel- talet total mean	regres- sionen regression line			Variabel Variable									
						x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6: 1	507	513	197	38,4	0,79	14,1	6,9	10,5	20,3	5,2	13,3	19,8			
6: 2	507	554	225	40,6	0,77	11,1	7,3	13,3	18,6	6,0	14,4	17,7			
6: 3	467	356,4	154,1	43,2	0,76								8,4	17,6	7,7
6: 4	437	337,3	114,5	33,9	0,81								11,8	8,7	7,8
6: 5	198	249,3	65,3	26,2	0,86								47,1	8,7	14,9
6: 6	1 102	392,9	128,5	32,7	0,82								6,6	6,9	3,6

6: 1 $y_1 = 0,82 + 0,0039 x_1 - 0,0438 x_2 + 0,0439 x_3 + 0,0090 x_4 + 0,0353 x_5 - 0,00000606 x_6 - 0,0000119 x_7$

6: 2 $y_{11} = 0,92 + 0,0053 x_1 - 0,0443 x_2 + 0,0371 x_3 - 0,0105 x_4 + 0,0326 x_5 - 0,00000599 x_6 - 0,0000143 x_7$

där y_1 = trädets totala kvistyta ovan torrgrensgränsen uttryckt i procent av stammens mantelyta ovan torrgrensgränsen; y_{11} = trädets kvistvolym ovan torrgrensgränsen i procent av stammens totala volym; x_1 = kronförhållande, %; x_2 = trädhöjd, m; x_3 = barktjocklek, dubbla barkens tjocklek i procent av diameterns p. b. vid brh; x_4 = torrgrensgräns, i % av trädhöjden; x_5 = diametern vid brh u. b. cm; x_6 = breddgrad \times höjd över havet i m; x_7 = (höjd över havet i m)².

where y_1 = total knot area of the tree above clear bole in per cent of the envelope area of the stem above clear bole; y_{11} = knot volume above clear bole in per cent of the total volume of the stem; x_1 = length of crown in per cent of the tree height; x_2 = height of tree, m; x_3 = double bark thickness in per cent of the diameter at breast-height outside the bark; x_4 = clear bole in per cent of the tree height; x_5 = diameter at breast-height inside the bark; x_6 = latitude \times height above sea-level in m; x_7 = (height above sea-level in m)².

6: 3 $y_{kA} = 84,5 - 14,62 x_8 + 10,4 x_9 - 499,4 x_{10}$

6: 4 $y_{kB} = 59,2 - 8,55 x_8 + 20,4 x_9 - 419,4 x_{10}$

6: 5 $y_{kC} = 32,7 - 3,01 x_8 + 32,7 x_9 - 340,1 x_{10}$

6: 6 $y_{kS} = 71,0 - 10,70 x_8 + 16,9 x_9 - 487,2 x_{10}$

där y_k = kärnhalt i procent av vedprovets diameter för resp. A-, B- och C-prover samt summa vedprover; x_8 = tvärsnittets medelårsringsbredd i mm; $x_9 = \frac{1}{x_8}$; x_{10} = inverterade värdet av diametern u. b. i cm;

where y_k = heart wood content in per cent of the diameter of A-, B- and C-samples respectively and the sum of the samples; x_8 = average width of annual rings in mm; $x_9 = \frac{1}{x_8}$; x_{10} = reciprocal value of the diameter inside bark in cm.

Tab. 17. Vedprovens kärnhalt beräknad som procent av vedprovens diameter. Uppdelning gjord med hänsyn till breddgrad och höjd över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Heartwood content of the wood samples estimated as per cent of the diameter of the sample.

Classified with regard to latitude and height above sea-level.

The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	35,8 (9)	31,3 (29)						32,3 (38)
	57 -	39,3 (21)	38,7 (71)	38,2 (54)					38,6 (146)
	59 -	44,7 (69)	40,1 (15)	45,6 (14)	46,7 (24)	54,6 (9)			45,3 (131)
	61 -	37,7 (9)	38,7 (6)	45,1 (26)	51,0 (20)	56,1 (15)	62,3 (3)	67,2 (9)	50,0 (88)
	63 -	53,6 (9)	56,6 (5)	61,4 (21)	57,2 (16)	51,5 (11)	48,3 (3)		56,7 (65)
	65 -	48,2 (9)	47,5 (2)		64,1 (9)	41,2 (6)	75,0 (2)		53,7 (28)
	67 -			56,7 (6)					56,7 (6)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	21,1 (8)	22,6 (27)						22,3 (35)
	57 -	27,5 (21)	26,3 (68)	29,3 (50)					27,6 (139)
	59 -	33,5 (68)	28,6 (14)	31,9 (13)	36,6 (23)	45,2 (8)			34,1 (126)
	61 -	30,0 (8)	29,4 (5)	38,2 (24)	38,5 (19)	46,1 (14)	59,3 (3)	60,6 (8)	41,3 (81)
	63 -	40,1 (9)	44,5 (4)	53,8 (20)	50,4 (13)	50,8 (8)	42,0 (3)		49,2 (57)
	65 -	42,6 (5)	35,5 (2)		60,0 (6)	33,4 (5)	68,0 (2)		47,4 (20)
	67 -			51,2 (5)					51,2 (5)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	9,0 (4)	18,1 (11)						15,7 (15)
	57 -	15,4 (15)	14,6 (34)	11,8 (18)					14,0 (67)
	59 -	21,1 (34)	14,8 (4)	22,4 (5)	28,5 (8)	28,5 (2)			22,2 (53)
	61 -	16,0 (2)	15,0 (2)	23,6 (14)	25,7 (12)	40,2 (4)	44,7 (3)	53,5 (4)	29,5 (41)
	63 -	32,5 (4)	26,0 (2)	43,6 (11)	46,0 (5)	33,8 (4)	23,0 (3)		37,8 (29)
	65 -	45,0 (1)	25,0 (1)		48,0 (2)	19,0 (1)			37,0 (5)
	67 -			32,5 (2)					32,5 (2)

Tab. 18. Genomsnittlig kärnhalt hos vedprover med olika medelårsringsbredd.

Average heartwood content of wood samples with different average width of annual ring.

Provets läge i stammen i % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Årsringsbredd Width of annual ring												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig kärn-%. Antal prover inom parentes Average heartwood-%. Number of samples in brackets												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	48,00 (3)	55,43 (82)	50,99 (216)	42,12 (99)	32,36 (56)	25,80 (25)	20,27 (11)	32,67 (3)	11,00 (4)	6,50 (2)	-	14,00 (1)	45,26 (502)
B: 50 %	41,50 (2)	50,35 (75)	41,07 (173)	31,46 (106)	20,39 (62)	17,50 (26)	16,75 (8)	4,75 (4)	46,00 (1)	8,00 (2)	5,33 (3)	7,00 (1)	35,11 (463)
C: 75 %	-	40,14 (36)	28,52 (80)	15,04 (54)	10,43 (28)	7,86 (7)	3,50 (2)	1,00 (1)	2,00 (1)	3,50 (2)	2,00 (1)	-	23,14 (212)
S:a Total	45,40 (5)	50,60 (193)	43,50 (469)	32,11 (259)	23,07 (146)	19,91 (58)	17,33 (21)	14,75 (8)	15,33 (6)	6,00 (6)	4,50 (4)	10,50 (2)	37,28 (1177)

Tab. 19. Genomsnittlig kärnhalt hos vedprover med olika höstvedhalt.

Average heartwood content of wood samples of different summer wood content.

Provets läge i stammen i % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalt Summer wood content								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig kärn-%. Antal prover inom parentes Average heartwood-%. Number of samples in brackets								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %	-	37,21 (14)	44,18 (101)	44,61 (190)	45,82 (139)	49,08 (51)	45,80 (5)	54,00 (3)	45,17 (503)
B: 50 %	24,00 (1)	27,43 (14)	35,28 (106)	34,20 (182)	36,34 (124)	36,10 (31)	43,17 (6)		35,03 (464)
C: 75 %	7,00 (2)	19,00 (8)	27,00 (42)	20,71 (90)	24,40 (53)	24,14 (14)	36,67 (3)		23,14 (212)
S:a Total	12,67 (3)	29,36 (36)	37,49 (249)	35,85 (462)	38,51 (316)	41,25 (96)	42,72 (14)	54,00 (3)	37,22 (1179)

Tab. 20. Vedens genomsnittliga torrvolymvikt för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average oven dry density of the wood for samples with different widths of annual ring. Number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Årsringsklass, mm Class of annual rings, mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig torrvolymvikt Average dry density												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	0,500 (3)	0,491 (81)	0,474 (208)	0,467 (96)	0,441 (56)	0,422 (25)	0,410 (12)	0,457 (3)	0,420 (3)	0,380 (2)		0,370 (1)	0,467 (490)
B: 50 %	0,440 (2)	0,485 (74)	0,477 (170)	0,471 (104)	0,453 (62)	0,439 (26)	0,433 (10)	0,370 (4)	0,540 (1)	0,395 (2)	0,368 (4)	0,365 (2)	0,468 (461)
C: 75 %		0,502 (36)	0,490 (78)	0,482 (51)	0,466 (28)	0,454 (7)	0,450 (3)	0,470 (1)	0,340 (1)	0,365 (2)	0,370 (1)		0,483 (208)
S:a Total	0,476 (5)	0,491 (191)	0,478 (456)	0,472 (251)	0,451 (146)	0,433 (58)	0,424 (25)	0,413 (8)	0,428 (5)	0,380 (6)	0,368 (5)	0,367 (3)	0,470 (1159)

Tab. 21. Vedens genomsnittliga torrvolymvikt för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average oven dry density of the wood for samples with different summer wood content. Number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen i % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalts-klass; volymprocent Class of summer wood content, volume-%								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig torrvolymvikt Average dry density								
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		0,412 (14)	0,425 (96)	0,458 (185)	0,494 (137)	0,511 (50)	0,510 (5)	0,523 (3)	0,467 (490)
B: 50 %	0,470 (1)	0,388 (15)	0,441 (107)	0,465 (181)	0,494 (122)	0,511 (30)	0,508 (5)		0,468 (461)
C: 75 %	0,380 (2)	0,459 (7)	0,450 (41)	0,480 (91)	0,510 (50)	0,514 (14)	0,547 (3)		0,483 (208)
S:a Total	0,410 (3)	0,411 (36)	0,436 (244)	0,465 (457)	0,497 (309)	0,511 (94)	0,518 (13)	0,523 (3)	0,470 (1159)

Tab. 22. Vedens genomsnittliga volymvikt vid olika breddgrader och höjder över havet.
Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average oven dry density of the wood for different latitudes and heights above sea-level.
Number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0—	100—	200—	300—	400—	500—	600—	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55—	0,446 (9)	0,450 (28)						0,449 (37)
	57—	0,490 (20)	0,482 (69)	0,477 (52)					0,481 (141)
	59—	0,480 (68)	0,476 (14)	0,468 (15)	0,451 (24)	0,461 (9)			0,472 (130)
	61—	0,502 (9)	0,453 (6)	0,459 (27)	0,428 (15)	0,462 (15)	0,447 (3)	0,441 (9)	0,454 (89)
	63—	0,438 (9)	0,480 (5)	0,453 (21)	0,477 (16)	0,479 (11)	0,483 (3)		0,465 (65)
	65—	0,437 (6)	0,450 (1)	—	0,452 (8)	0,425 (6)	0,415 (2)		0,438 (23)
	67—			0,440 (5)					0,440 (5)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55—	0,468 (8)	0,444 (28)						0,449 (36)
	57—	0,490 (21)	0,480 (69)	0,477 (50)					0,481 (140)
	59—	0,481 (68)	0,478 (14)	0,495 (13)	0,456 (23)	0,461 (8)			0,476 (126)
	61—	0,465 (8)	0,450 (4)	0,463 (23)	0,425 (19)	0,444 (14)	0,443 (3)	0,446 (8)	0,447 (79)
	63—	0,447 (9)	0,448 (4)	0,454 (18)	0,484 (13)	0,495 (8)	0,497 (3)		0,468 (55)
	65—	0,474 (5)	0,435 (2)	—	0,448 (6)	0,440 (5)	0,445 (2)		0,451 (20)
	67—			0,440 (5)					0,440 (5)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55—	0,498 (4)	0,479 (11)						0,484 (15)
	57—	0,484 (15)	0,498 (32)	0,479 (18)					0,490 (65)
	59—	0,497 (34)	0,520 (4)	0,463 (6)	0,471 (8)	0,460 (2)			0,490 (54)
	61—	0,510 (2)	0,455 (2)	0,453 (14)	0,454 (11)	0,502 (4)	0,473 (3)	0,490 (4)	0,466 (40)
	63—	0,450 (3)	0,440 (2)	0,485 (11)	0,464 (5)	0,490 (4)	0,530 (3)		0,480 (28)
	65—	0,460 (1)	0,450 (1)	—	0,460 (2)	0,440 (1)			0,454 (5)
	67—			0,440 (1)					4,440 (1)

Tab. 24. Verkliga torrvolymviktens genomsnittliga avvikelse från beräknad torrvolymvikt för provtyper med olika skogstyper för Norra Sverige och jordmånstyper för Södra Sverige samt lutningsförhållanden. A-, B- och C-prover äro sammantagna och vid bestämningen av beräknad torrvolymvikt har funktion nr 6: 7 använts. Verklig torrvolymvikt minus beräknad torrvolymvikt = avvikelse. Antalet vedprover angivet inom parentes.

Skogstyp	Plan mark 0-5	Norrslutning					Östslutning				
		0-5	6-10	11-20	> 20	S:a	0-5	6-10	11-20	> 20	S:a
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Norra Sverige											
Mossrika skogar: Ris- skogar	-0,53 (22)	-1,65 (15)	-1,27 (20)		-0,69 (7)	-1,31 (42)	-1,22 (10)				-1,22 (10)
Lågörts- skogar	+0,57 (16)	-1,12 (7)	+2,70 (11)	-3,41 (7)		-0,08 (25)	+0,13 (24)	+0,21 (6)			+0,15 (30)
Lågörts- till högörts- skogar	-2,22 (10)	+4,08 (5)	-1,79 (6)			+0,88 (11)		+0,95 (15)			+0,95 (15)
Högörts- skogar	-0,97 (13)			+1,00 (8)		+1,00 (8)	-1,04 (12)		+8,88 (9)		+3,21 (21)
Sumpmoss- rika skogar: Risskogs- liknande sumpskogar		+0,88 (3)				+0,88 (3)					
Samtliga skogstyper	-0,61 (61)	-0,32 (30)	-0,17 (37)	-1,06 (15)	-0,69 (7)	-0,41 (89)	-0,47 (46)	+0,74 (21)	+8,88 (9)		+0,97 (76)
Jordmåns- typ	Södra Sverige										
Järnpodsol	+0,20 (100)	+1,17 (24)	-0,12 (28)	+2,93 (21)	+2,88 (5)	+1,29 (78)	+0,08 (25)	+0,96 (37)	-0,17 (21)	+0,76 (8)	+0,44 (91)
Järnhumus- podsol	-0,74 (34)			+0,74 (7)	+2,88 (7)	+1,81 (14)					
Humus- podsol	-4,12 (8)										
Podsolerad brunjord			+1,31 (7)			+1,31 (7)					
Brunjord	-0,56 (73)		-2,79 (6)			-2,79 (6)	-0,41 (14)	-2,21 (11)			-1,20 (25)
Brunjords- liknande jordmån	+1,17 (14)				-2,12 (6)	-2,12 (6)		-1,37 (8)			-1,37 (8)
Lerjord- mån	+0,08 (5)	-0,83 (7)				-0,83 (7)				-0,12 (8)	-0,12 (8)
Sumpjord- mån	-0,37 (8)										
Samtliga jordmåns- typer	-0,27 (242)	+0,72 (31)	-0,27 (41)	+2,38 (28)	+1,21 (18)	+0,85 (118)	-0,10 (39)	+0,00 (56)	-0,17 (21)	+0,32 (16)	-0,01 (132)

The real oven dry density's average deviation from estimated oven dry density for sample plots with different forest types for North Sweden and soil types for South Sweden. The A-, B- and C-samples are taken together and when estimating oven dry density. Function No. 6: 7 has been used. Real oven dry density minus estimated oven dry density=deviation. The number of wood samples is given in brackets.

Sydsluttning					Västsluttning					S:a
0-5	6-10	11-20	> 20	S:a	0-5	6-10	11-20	> 20	S:a	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Norra Sverige										
-0,95 (24)	+2,45 (7)			-0,18 (31)	-0,12 (3)	+0,88 (4)			+0,45 (7)	-0,73 (112)
+0,52 (22)				+0,52 (22)	-0,81 (16)	+2,21 (12)			+0,49 (28)	+0,30 (121)
-0,31 (26)	+0,42 (13)	-3,45 (6)		-0,52 (45)		-1,88 (17)	-1,55 (7)	-1,45 (6)	-1,72 (30)	-0,66 (111)
+6,31 (7)				+6,31 (7)		+0,08 (5)	+4,88 (3)		+1,88 (8)	+2,14 (57) +0,88 (3)
+0,31 (79)	+1,13 (20)	-3,45 (6)		+0,25 (105)	-0,70 (19)	-0,04 (38)	+0,38 (10)	-1,45 (6)	-0,27 (73)	+0,02 (404)
Södra Sverige										
-0,36 (25)	-0,65 (34)		+0,15 (11)	-0,42 (70)	+2,38 (8)	+0,84 (24)	-3,58 (13)		-0,16 (45)	+0,32 (384)
								-2,69 (7)	-2,69 (7)	-0,34 (55)
-1,12 (7)				-1,12 (7)		+1,07 (16)			+1,07 (16)	+0,62 (30)
+0,63 (12)			-2,29 (6)	-2,29 (6)	+1,65 (13)		+2,21 (9)		+1,88 (22)	-0,45 (132)
				+0,63 (12)	+1,59 (7)	-0,45 (6)	-2,29 (6)		-0,28 (19)	-0,09 (59)
+1,08 (5)		-3,24 (8)		-3,24 (8)	+1,08 (5)					-1,15 (28)
										+0,19 (13)
-0,08 (49)	-0,65 (34)	-3,24 (8)	-0,71 (17)	-0,59 (108)	+1,84 (28)	+0,75 (46)	-1,44 (28)	-2,69 (7)	+0,25 (109)	-0,01 (709)

Tab. 25. Kovariansanalys för jämförelse av torrvolymvikten hos rot-, mellan- och toppsektioner, dvs. A-, B- och C-prover. Torrvolymvikten har härvid beräknats som en funktion av breddgraden, höjden över havet, medelårsringsbredden, höstvedhalten, diametern och ligninhalten.

Analysis of covariance for comparing the oven dry density for the different samples. The oven dry density calculated as a function of the latitude, height above sea-level, summer wood content, diameter and lignin content.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Rest- kvadrat Sum of squares	Varians Variance
Summasamling..... Sum of A-, B- and C-samples	1 102	16 843	—
Mellan A-, B- och C-prover..... Between A-, B- and C-samples	2	122	61,0
Inom A-, B- och C-prover..... Within A-, B- and C-samples	1 100	16 721	15,2
Observationerna i förhållande till A-, B- och C-provens egna regressionslinjer .. Due to regressions for the wood samples	1 088	16 538	15,2
Olikheter mellan de parallella regressio- nerna i relation till A-, B- och C-pro- vens egna regressioner..... Differences between the regressions for the wood samples in relation to the parallel "within" regressions	12	183	15,2
Varianskvoter: $F_1 = \frac{61,0}{15,2} = 4,01$ ($P = 0,05 - 0,01$) Variance ratios: $F_2 = \frac{15,2}{15,2} = 1,0$ ($P = > 0,2$)			

Tab. 26. Verkliga torrvolymvikts genomsnittliga avvikelse från beräknad torrvolymvikt för provtytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover äro sammantagna och vid bestämningen av beräknad torrvolymvikt har funktion nr 6: 7 använts. Verklig torrvolymvikt minus beräknad lika med avvikelse. Siffrorna inom parentes anger antalet vedprover.

The real oven dry density's average deviation from estimated oven dry density for sample plots having different quantities of nitrogen, lime, potassium and phosphoric acid in the humus layer. A-, B- and C- samples are taken together, and when determining estimated oven dry density function No. 6: 7 has been used. Real oven dry density minus estimated oven dry density = deviation.

The figures in brackets give the number of wood samples.

Total kväve N _{tot} kg/m ²	Verklig torr- volymvikts genomsnitt- liga avvikelse från beräk- nad torr- volymvikt Södra Norra Sverige		Ammo- nium- klorid- lösning kalk ca Osol kg/m ²	Verklig torr- volymvikts genomsnitt- liga avvikelse från beräk- nad torr- volymvikt Södra Norra Sverige		Kali K ₂ O kg/m ²	Verklig torr- volymvikts genomsnitt- liga avvikelse från beräk- nad torr- volymvikt Södra Norra Sverige		Fosfor- syra P ₂ O ₅ kg/m ²	Verklig torr- volymvikts genomsnitt- liga avvikelse från beräk- nad torr- volymvikt Södra Norra Sverige	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,04 -	-1,78 (9)	+1,93 (14)	0,01 -	+1,43 (7)	+1,38 (8)	0,005 -	-1,82 (11)	-	0,010 -	-0,45 (89)	+1,93 (14)
0,06 -	+0,23 (71)	+2,48 (21)	0,02 -	-0,93 (14)	+2,67 (6)	0,010 -	+0,19 (131)	+0,31 (13)	0,015 -	+0,39 (94)	+0,70 (27)
0,08 -	-0,72 (60)	-2,24 (21)	0,03 -	-0,10 (96)	-1,71 (7)	0,015 -	+0,88 (26)	+1,38 (8)	0,020 -	+0,06 (34)	-0,93 (15)
0,10 -	+0,18 (57)	-	0,04 -	-0,48 (42)	-4,40 (15)	0,020 -	+0,19 (32)	-2,55 (22)	0,025 -	-2,57 (7)	-
0,12 -	-0,58 (12)	-	0,05 -	+0,41 (51)	+5,62 (13)	0,025 -	-1,55 (29)	-1,14 (7)	0,030 -	+0,57 (7)	-
0,14 -	-0,64 (14)	-	0,06 -	-0,17 (12)	+1,43 (7)	0,045 -	-	+7,71 (7)	0,035 -	-2,60 (5)	-6,43 (7)
0,16 -	-	+2,64 (14)	0,07 -	-	-1,14 (7)	0,055 -	-2,57 (7)	+6,43 (7)	0,040 -	+0,43 (7)	-
0,18 -	+0,57 (7)	-	0,08 -	+0,43 (7)	-	0,065 -	-	+3,17 (6)	0,045 -	-	1,14 (7)
0,20 -	+2,83 (6)	-	0,09 -	-2,57 (7)	-	0,080 -	+0,57 (7)	-	-	-	-
0,34 -	+0,43 (7)	-	0,14 -	-	+6,43 (7)	-	-	-	-	-	-
			0,30 -	+0,57 (7)	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 27. Genomsnittlig fiberlängd i mm. Uppdelning gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet vedprover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber length in mm. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	3,069 (8)	2,940 (29)						2,968 (37)
	57 -	3,234 (21)	3,247 (67)	3,131 (54)					3,201 (142)
	59 -	3,135 (67)	3,161 (14)	3,200 (14)	3,130 (21)	3,086 (8)			3,141 (124)
	61 -	2,970 (9)	3,074 (5)	3,140 (25)	2,992 (20)	3,075 (14)	3,507 (3)	3,238 (8)	3,094 (84)
	63 -	3,200 (9)	3,230 (5)	3,019 (21)	3,128 (16)	3,128 (10)	3,393 (3)		3,123 (64)
	65 -	3,027 (9)	3,205 (2)	-	2,982 (9)	3,060 (6)	3,395 (2)		3,059 (28)
	67 -			3,122 (6)					3,122 (6)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	3,136 (7)	2,903 (27)						2,951 (34)
	57 -	3,232 (21)	3,176 (65)	3,123 (51)					3,165 (137)
	59 -	3,142 (67)	3,211 (14)	3,203 (13)	3,046 (22)	2,966 (8)			3,128 (124)
	61 -	3,128 (8)	2,820 (5)	3,149 (22)	3,065 (19)	3,035 (14)	3,650 (3)	3,165 (8)	3,106 (79)
	63 -	3,169 (8)	3,235 (4)	2,993 (18)	3,164 (13)	3,148 (8)	3,163 (3)		3,111 (54)
	65 -	2,980 (5)	2,940 (1)	-	3,115 (6)	2,965 (4)	3,180 (2)		3,042 (18)
	67 -			3,106 (5)					3,106 (5)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	2,952 (4)	2,905 (11)						2,918 (15)
	57 -	3,019 (15)	3,055 (33)	3,039 (18)					3,042 (66)
	59 -	3,089 (34)	2,832 (4)	3,025 (6)	3,096 (5)	3,090 (2)			3,062 (51)
	61 -	3,100 (2)	2,840 (2)	3,146 (13)	2,963 (10)	3,165 (4)	3,247 (3)	2,855 (4)	3,059 (38)
	63 -	2,995 (4)	2,960 (2)	2,961 (11)	3,025 (4)	2,985 (4)	2,823 (3)		2,964 (28)
	65 -	2,950 (1)	2,880 (1)	-	2,975 (2)	3,160 (1)			2,988 (5)
	67 -			3,090 (1)					3,090 (1)

Tab. 28. Genomsnittlig fiberlängd i mm för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber length in mm for samples with different mean-width of annual rings. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Medelårsringsbredd Mean-width of annual rings													S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	6,0 -	
	Genomsnittlig fiberlängd													
	Average fiber length													
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A: 25 %	3,005 (17)	3,125 (125)	3,132 (163)	3,193 (83)	3,165 (57)	3,073 (22)	3,018 (6)	3,240 (2)	2,853 (6)	2,725 (2)	2,880 (1)	2,620 (1)		3,130 (485)
B: 50 %	3,068 (9)	3,087 (98)	3,180 (147)	3,151 (90)	3,054 (67)	3,135 (21)	2,825 (6)	3,118 (4)	2,710 (1)	2,742 (4)		2,760 (3)	2,320 (1)	3,116 (451)
C: 75 %	2,910 (1)	3,010 (41)	3,061 (66)	3,065 (47)	2,943 (30)	3,125 (11)	2,880 (3)	3,280 (1)	2,625 (2)	2,860 (2)				3,029 (204)
S:a	3,022 (27)	3,093 (264)	3,138 (376)	3,149 (220)	3,074 (154)	3,107 (54)	2,913 (15)	3,176 (7)	2,787 (9)	2,768 (8)	2,880 (1)	2,725 (4)	2,320 (1)	3,106 (1140)

Tab. 29. Genomsnittlig fiberlängd i mm för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber length in mm for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalt-klass Summer wood content class								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig fiberlängd Average fiber length								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %	3,150 (13)		3,195 (97)	3,121 (186)	3,103 (131)	3,087 (50)	3,224 (5)	3,203 (3)	3,130 (485)
B: 50 %	3,170 (1)	3,149 (15)	3,084 (103)	3,134 (176)	3,097 (119)	3,180 (31)	3,113 (6)		3,116 (451)
C: 75 %	2,710 (2)	3,009 (8)	3,120 (39)	3,007 (87)	2,997 (51)	3,072 (13)	3,040 (3)		3,028 (203)
S:a	3,096 (16)	3,100 (23)	3,135 (239)	3,104 (449)	3,083 (301)	3,116 (94)	3,137 (14)	3,203 (3)	3,106 (1 139)

Tab. 30. Genomsnittlig fiberlängd i mm för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber length in mm for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in % of the height	Torrvolyms-klass g/cm³ Dry density class g/cm³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig fiberlängd Average fiber length									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	2,835 (2)	3,022 (37)	3,147 (127)	3,150 (171)	3,091 (94)	3,130 (32)	3,250 (5)	3,220 (1)	3,130 (1)	3,126 (470)
B: 50 %	2,910 (3)	2,963 (29)	3,085 (109)	3,138 (180)	3,139 (99)	3,187 (24)	3,190 (3)			3,116 (447)
C: 75 %	2,850 (1)	3,004 (8)	3,062 (29)	3,056 (84)	2,986 (58)	3,004 (20)				3,028 (200)
S:a	2,875 (6)	2,997 (74)	3,112 (265)	3,127 (435)	3,086 (251)	3,115 (76)	3,228 (8)	3,220 (1)	3,130 (1)	3,104 (1117)

Tab. 31. Genomsnittlig fiberlängd i mm för träprover från olika boniteter. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber length in mm for wood samples from different site. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Landsdel Part of country	Prov Sample	Bonitet H ₁₀₀ i meter Site: H ₁₀₀ in meter								
		< 13,9	14,0 - 17,9	18,0 - 21,9	22,0 - 25,9	26,0 - 29,9	30,0 - 33,9	34,0 - 37,9	38,0 - 41,9	42,0 -
		Genomsnittlig fiberlängd i mm Average fiber length								
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Södra Sverige South Sweden	A		3,13 (17)	3,15 (55)	3,20 (92)	3,16 (52)	3,14 (63)	3,08 (10)	3,08 (12)	2,48 (3)
	B		3,05 (16)	3,15 (56)	3,21 (88)	3,17 (49)	3,08 (58)	3,00 (11)	2,97 (11)	2,45 (3)
	C		3,07 (6)	3,10 (19)	3,05 (44)	2,99 (29)	3,06 (25)	2,75 (4)	2,96 (5)	-
Norra Sverige North Sweden	A	3,08 (39)	3,13 (57)	3,11 (52)	3,06 (20)	3,10 (4)	2,85 (6)	2,86 (3)		
	B	3,01 (30)	3,13 (50)	3,15 (47)	3,01 (19)	3,08 (4)	2,90 (6)	3,16 (3)		
	C	2,83 (7)	2,99 (24)	3,07 (26)	3,08 (9)	3,07 (3)	2,90 (3)	-		

Tab. 32. Genomsnittlig fiberlängd i mm för prover från provytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover har sammanslagits. Siffrorna inom parentes ange antalet vedprover.

Average fiber length in mm for sample from different sample stands with different quantities of nitrogen, lime, potassium and phosphoric acid in the humus layer. A-, B- and C-samples are combined. The number of samples is indicated in brackets below each value.

Total- kväve N _{tot} kg/m ²	Genomsnittlig fiberlängd i mm Average fiber- length in mm		Ammo- nium- kloridlös- ning kalk Ca O _{sol} kg/m ² Ammoni- umchloride soluble lime CaO _{sol} kg/m ²	Genomsnittlig fiberlängd i mm Average fiber- length in mm		Kali K ₂ O kg/m ² Potas- sium K ₂ O kg/m ²	Genomsnittlig fiberlängd i mm Average fiber- length in mm		Fosfor- syra P ₂ O ₅ kg/m ² Phos- phoric acid P ₂ O ₅ kg/m ²	Genomsnittlig fiberlängd i mm Average fiber- length in mm	
	Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North
	Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,04	3,229 (12)	2,919 (16)	0,01	3,128 (6)	2,919 (7)	0,005	3,088 (12)	—	0,010	3,148 (92)	2,919 (16)
0,06	3,175 (67)	3,024 (19)	0,02	3,069 (14)	2,919 (9)	0,010	3,156 (134)	2,957 (15)	0,015	3,174 (97)	3,133 (25)
0,08	3,151 (64)	3,238 (21)	0,03	3,184 (98)	3,015 (6)	0,015	3,330 (28)	2,919 (7)	0,020	3,226 (33)	3,142 (15)
0,10	3,126 (59)	—	0,04	3,003 (43)	3,297 (15)	0,020	3,142 (33)	3,234 (21)	0,025	3,007 (7)	—
0,12	3,059 (12)	—	0,05	3,309 (53)	3,035 (13)	0,025	3,055 (27)	2,923 (7)	0,030	3,083 (7)	—
0,14	3,346 (15)	—	0,06	3,116 (14)	3,075 (6)	0,045	—	2,989 (7)	0,035	2,993 (6)	3,110 (7)
0,16	—	3,016 (14)	0,07	—	2,923 (7)	0,055	3,007 (7)	3,110 (7)	0,040	2,908 (6)	—
0,18	3,083 (7)	—	0,08	2,908 (6)	—	0,065	—	3,088 (6)	0,045	—	2,923 (7)
0,20	3,092 (6)	—	0,09	3,007 (7)	—	0,080	3,083 (7)	—	S:a st.	3,153 (248)	3,063 (70)
0,34	2,908 (6)	—	0,14	—	3,110 (7)	S:a st.	3,153 (248)	3,063 (70)			
S:a st.	3,153 (248)	3,063 (70)	0,30 S:a st.	3,083 (7) 3,153 (248)	— 3,063 (70)						

Tab. 33. Genomsnittlig fiberbredd i mm. Uppdelning gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet vedprover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber breadth in mm. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of wood samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Breddgrad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av stamhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	0,0408 (8)	0,0390 (29)						0,0394 (37)
	57 -	0,0390 (21)	0,0408 (67)	0,0394 (54)					0,0400 (142)
	59 -	0,0397 (66)	0,0387 (14)	0,0378 (14)	0,0395 (22)	0,0429 (8)			0,0395 (124)
	61 -	0,0354 (9)	0,0380 (5)	0,0391 (25)	0,0384 (20)	0,0375 (14)	0,0373 (3)	0,0369 (8)	0,0379 (84)
	63 -	0,0404 (9)	0,0378 (5)	0,0379 (21)	0,0371 (16)	0,0367 (10)	0,0403 (3)		0,0380 (64)
	65 -	0,0366 (9)	0,0405 (2)	-	0,0351 (9)	0,0383 (6)	0,0370 (2)		0,0368 (28)
	67 -			0,0373 (6)					0,0373 (6)
B-prov: 50 % av stamhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	0,0403 (7)	0,0378 (27)						0,0383 (34)
	57 -	0,0390 (21)	0,0398 (65)	0,0385 (51)					0,0392 (137)
	59 -	0,0395 (67)	0,0383 (14)	0,0375 (13)	0,0407 (22)	0,0428 (8)			0,0396 (124)
	61 -	0,0370 (8)	0,0378 (5)	0,0376 (22)	0,0401 (19)	0,0371 (14)	0,0410 (3)	0,0359 (8)	0,0380 (79)
	63 -	0,0388 (8)	0,0400 (4)	0,0378 (18)	0,0370 (13)	0,0374 (8)	0,0370 (3)		0,0378 (54)
	65 -	0,0362 (5)	0,0380 (1)	-	0,0373 (6)	0,0352 (4)	0,0360 (2)		0,0364 (18)
	67 -			0,0380 (5)					0,0380 (5)
C-prov: 75 % av stamhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	0,0362 (4)	0,0369 (11)						0,0367 (15)
	57 -	0,0389 (14)	0,0385 (33)	0,0383 (18)					0,0386 (65)
	59 -	0,0408 (34)	0,0352 (4)	0,0353 (6)	0,0404 (5)	0,0475 (2)			0,0399 (51)
	61 -	0,0370 (2)	0,0370 (2)	0,0396 (13)	0,0364 (10)	0,0375 (4)	0,0367 (3)	0,0333 (3)	0,0375 (38)
	63 -	0,0425 (4)	0,0330 (2)	0,0369 (11)	0,0362 (4)	0,0365 (4)	0,0373 (3)		0,0373 (28)
	65 -	0,0340 (1)	0,0380 (1)	-	0,0345 (2)	0,0410 (1)			0,0364 (5)
	67 -			0,0380 (1)					0,0380 (1)

Tab. 34. Genomsnittlig fiberbredd i mm för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber breadth in mm for samples with different width of annual ring. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Medelårsringsbredd Mean width of annual ring													S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	6,0 -	
	Genomsnittlig fiberbredd Average fiber breadth													
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A: 25 %	0,0360 (17)	0,0377 (126)	0,0390 (163)	0,0398 (83)	0,0406 (57)	0,0406 (21)	0,0417 (6)	0,0385 (2)	0,0395 (6)	0,0425 (2)	0,0410 (1)	0,0360 (1)		0,0390 (485)
B: 50 %	0,0357 (9)	0,0378 (98)	0,0387 (147)	0,0395 (90)	0,0395 (67)	0,0395 (21)	0,0380 (6)	0,0395 (4)	0,0350 (1)	0,0380 (4)		0,0397 (3)	0,0360 (1)	0,0387 (451)
C: 75 %	0,0330 (1)	0,0368 (41)	0,0388 (66)	0,0384 (46)	0,0393 (30)	0,0392 (11)	0,0373 (3)	0,0350 (1)	0,0385 (2)	0,0415 (2)				0,0383 (203)
S:a	0,0358 (27)	0,0376 (265)	0,0388 (376)	0,0394 (219)	0,0399 (154)	0,0398 (53)	0,0393 (15)	0,0386 (7)	0,0388 (9)	0,0400 (8)	0,0410 (1)	0,0388 (4)	0,0360 (1)	0,0388 (1139)

Tab. 35. Genomsnittlig fiberbredd i mm för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber breadth in mm for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalt Summer wood content								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig fiberbredd Average fiber breadth								
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %	0,0412 (13)		0,0399 (97)	0,0397 (185)	0,0379 (132)	0,0373 (50)	0,0372 (5)	0,0380 (3)	0,0390 (485)
B: 50 %	0,0380 (1)	0,0405 (15)	0,0392 (103)	0,0389 (176)	0,0383 (119)	0,0373 (31)	0,0365 (6)		0,0387 (451)
C: 75 %	0,0375 (2)	0,0390 (8)	0,0393 (39)	0,0386 (86)	0,0372 (51)	0,0376 (13)	0,0397 (3)		0,0383 (202)
S:a	0,0405 (16)	0,0400 (23)	0,0395 (239)	0,0392 (447)	0,0379 (302)	0,0374 (94)	0,0374 (14)	0,0380 (3)	0,0388 (1138)

Tab. 36. Genomsnittlig fiberbredd i mm för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber breadth in mm for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Torrvolymvikt g/cm³ Dry density g/cm³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig fiberbredd Average fiber breadth									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	0,0400 (2)	0,0388 (37)	0,0400 (126)	0,0391 (172)	0,0381 (94)	0,0369 (32)	0,0368 (5)	0,0360 (1)	0,0320 (1)	0,0389 (470)
B: 50 %	0,0417 (3)	0,0383 (29)	0,0392 (109)	0,0393 (180)	0,0378 (99)	0,0372 (24)	0,0373 (3)			0,0388 (447)
C: 75 %	0,0380 (1)	0,0409 (8)	0,0379 (29)	0,0390 (84)	0,0378 (58)	0,0367 (19)				0,0383 (199)
S:a	0,0405 (6)	0,0389 (74)	0,0394 (264)	0,0392 (436)	0,0379 (251)	0,0369 (75)	0,0370 (8)	0,0360 (1)	0,0320 (1)	0,0388 (1116)

Tab. 37. Genomsnittlig fiberbredd i mm för träprover från olika boniteter. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber breadth in mm for wood samples from different sites. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Landsdel Part of country	Prov Sample	Bonitet H ₁₀₀ i meter Site H ₁₀₀ in meter								
		< 13,9	14,0 - 17,9	18,0 - 21,9	22,0 - 25,9	26,0 - 29,9	30,0 - 33,9	34,0 - 37,9	38,0 - 41,9	42,0 -
		Genomsnittlig fiberbredd i mm Average fiber breadth in mm								
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Södra Sverige South Sweden	A		0,040 (17)	0,039 (56)	0,039 (92)	0,040 (52)	0,039 (62)	0,041 (10)	0,040 (12)	0,036 (3)
	B		0,041 (16)	0,039 (56)	0,040 (88)	0,039 (49)	0,038 (58)	0,039 (11)	0,039 (11)	0,036 (3)
	C		0,044 (6)	0,040 (19)	0,039 (43)	0,038 (29)	0,038 (25)	0,040 (4)	0,041 (5)	-
Norra Sverige North Sweden	A	0,037 (39)	0,037 (57)	0,038 (52)	0,041 (20)	0,038 (4)	0,036 (6)	0,044 (3)		
	B	0,037 (30)	0,037 (50)	0,039 (47)	0,041 (19)	0,036 (4)	0,037 (6)	0,045 (3)		
	C	0,035 (7)	0,037 (24)	0,038 (26)	0,040 (9)	0,038 (3)	0,036 (3)	-		

Tab. 38. Genomsnittlig fiberbredd i mm för prover från provytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover har sammanslagits. Siffrorna inom parentes ange antalet vedprover.

Average fiber breadth in mm for samples from sample stands with different quantities of nitrogen, potassium, lime and phosphoric acid in the humus layer. A-, B- and C-samples combined. The number of wood samples is indicated in brackets below each value.

Total kväve N _{tot} kg/m ² Total nitrogen N _{tot} kg/m ²	Genomsnittlig fiberbredd i mm Average fiber breadth in mm		Ammoni- um- kloridlös- ning kalk Ca O _{sol} kg/m ² Ammoni- umchloride soluble lime CaO _{sol} kg/m ²	Genomsnittlig fiberbredd i mm Average fiber- breadth in mm		Kali K ₂ O kg/m ² Potas- sium K ₂ O kg/m ²	Genomsnittlig fiberbredd i mm Average fiber- breadth in mm		Fosfor- syra P ₂ O ₅ kg/m ² Phos- phoric acid P ₂ O ₅ kg/m ²	Genomsnittlig fiberbredd i mm Average fiber- breadth in mm	
	Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North
	Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,04	0,0399 (12)	0,0356 (16)	0,01	0,0418 (6)	0,0357 (7)	0,005	0,0389 (12)	—	0,010	0,0394 (92)	0,0356 (16)
0,06	0,0401 (67)	0,0387 (19)	0,02	0,0400 (14)	0,0355 (9)	0,010	0,0402 (134)	0,0377 (15)	0,015	0,0414 (97)	0,0388 (25)
0,08	0,0410 (64)	0,0396 (21)	0,03	0,0403 (98)	0,0408 (6)	0,015	0,0413 (28)	0,0357 (7)	0,020	0,0413 (33)	0,0397 (15)
0,10	0,0407 (59)	—	0,04	0,0399 (43)	0,0412 (15)	0,020	0,0400 (33)	0,0405 (21)	0,025	0,0397 (7)	—
0,12	0,0372 (12)	—	0,05	0,0409 (53)	0,0363 (13)	0,025	0,0410 (27)	0,0417 (7)	0,030	0,0359 (7)	—
0,14	0,0423 (15)	—	0,06	0,0409 (14)	0,0387 (6)	0,045	—	0,0369 (7)	0,035	0,0357 (6)	0,0366 (7)
0,16	—	0,0391 (14)	0,07	—	0,0417 (7)	0,055	0,0397 (7)	0,0366 (7)	0,040	0,0368 (6)	—
0,18	0,0358 (7)	—	0,08	0,0368 (6)	—	0,065	—	0,0357 (6)	0,045	—	0,0417 (7)
0,20	0,0372 (6)	—	0,09	0,0397 (7)	—	0,080	0,0359 (7)	—	S:a st.	0,0402 (248)	0,0384 (70)
0,34	0,0368 (6)	—	0,14	—	0,0366 (7)	S:a st.	0,0402 (248)	0,0384 (70)			
S:a st.	0,0402 (248)	0,0384 (70)	0,30 S:a st.	0,0358 (7) 0,0402 (248)	— 0,0384 (70)						

Tab. 39. Kovariansanalys för jämförelse av sambandet mellan fiberlängd och fiberbredd för A-, B- och C-prover.

Analysis of covariance for comparing the relation between fiber length and fiber breadth for A-, B- and C-samples.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Kvadrat- summa Sum of squares	Varians Variance
Summa A-, B- och C-prover Sum of A-, B- and C-samples	958	74,3205	
Mellan A-, B- och C-prover Between A-, B- and C-samples	2	0,8113	0,40565
Inom A-, B- och C-prover Within A-, B- and C-samples	956	73,5092	0,07689
Observationerna i förhållande till vedpro- vernas egna regressionslinjer Due to regressions for the wood samples	954	73,4088	0,07695
Olikheter mellan vedprovernas egna re- gressionslinjer i förhållande till de pa- rallella »inom»-regressionslinjerna Differences between the regressions for the wood samples in relation to the parallel "within" regressions	2	0,1004	0,05020
Varianskvoter: $F_1 = \frac{0,40565}{0,07689} = 5,28$ ($P = 0,01 - 0,001$) Variance ratios: $F_2 = \frac{0,07695}{0,05020} = 1,53$ ($P = > 0,2$)			

Tab. 41. Genomsnittlig fiberkvot — fiberlängd genom fiberbredd. Uppdelning gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet vedprover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber ratio — fiber length divided by fiber breadth. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a
		0 —	100 —	200 —	300 —	400 —	500 —	600 —	
A-prov: 25 % av stamhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 —	75,54 (8)	75,57 (29)						75,56 (37)
	57 —	83,39 (21)	80,09 (67)	79,84 (54)					80,48 (142)
	59 —	80,08 (66)	82,17 (14)	85,11 (14)	79,73 (21)	72,22 (8)			80,32 (123)
	61 —	84,07 (9)	81,28 (5)	81,17 (25)	78,66 (20)	82,12 (14)	93,87 (3)	87,84 (8)	82,14 (84)
	63 —	79,81 (9)	85,68 (5)	80,52 (21)	84,49 (16)	85,67 (10)	83,93 (3)		82,78 (64)
	65 —	82,83 (9)	79,55 (2)	—	85,01 (9)	80,15 (6)	91,75 (2)		83,36 (28)
	67 —			83,63 (6)					83,63 (6)
B-prov: 50 % av stamhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 —	77,81 (7)	76,86 (27)						77,06 (34)
	57 —	83,28 (21)	80,20 (65)	81,41 (51)					81,12 (137)
	59 —	80,53 (67)	84,11 (14)	86,46 (13)	75,40 (22)	69,66 (8)			79,94 (124)
	61 —	84,78 (8)	75,42 (5)	84,58 (22)	77,32 (19)	82,36 (14)	89,53 (3)	88,49 (8)	82,46 (79)
	63 —	82,11 (8)	80,82 (4)	79,62 (18)	85,98 (13)	84,34 (8)	85,67 (3)		82,64 (54)
	65 —	82,36 (5)	77,40 (1)	—	83,55 (6)	84,32 (4)	88,30 (2)		83,58 (18)
	67 —			82,00 (5)					82,00 (5)
C-prov: 75 % av stamhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 —	81,55 (4)	79,13 (11)						79,77 (15)
	57 —	77,86 (14)	79,74 (33)	79,75 (18)					79,34 (65)
	59 —	75,43 (34)	80,45 (4)	85,50 (6)	76,98 (5)	65,30 (2)			76,76 (51)
	61 —	83,90 (2)	76,95 (2)	79,89 (13)	81,46 (10)	84,40 (4)	88,50 (3)	83,08 (4)	81,85 (38)
	63 —	71,88 (4)	89,70 (2)	80,85 (11)	83,45 (4)	81,90 (4)	75,93 (3)		80,20 (28)
	65 —	86,80 (1)	75,80 (1)	—	86,30 (2)	77,10 (1)			82,46 (5)
	67 —			81,30 (1)					81,30 (1)

Tab. 42. Genomsnittlig fiberkvot för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber ratio for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Årsringsklass, mm Width of annual ring-class in mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig fiberkvot Average fiber ratio												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	81,03 (3)	82,97 (79)	81,58 (208)	80,83 (96)	78,47 (55)	77,44 (24)	77,63 (9)	79,13 (3)	72,28 (4)	69,45 (2)		72,80 (1)	80,86 (484)
B: 50 %	81,60 (1)	81,53 (75)	82,85 (168)	80,99 (101)	77,94 (60)	79,66 (25)	77,33 (9)	76,98 (4)	89,20 (1)	66,60 (1)	72,32 (4)	63,45 (2)	81,02 (451)
C: 75 %		81,28 (35)	79,73 (74)	78,87 (52)	78,10 (27)	80,57 (7)	77,20 (3)	93,70 (1)	75,00 (1)	68,85 (2)	61,50 (1)		79,40 (203)
S:a	81,18 (4)	82,08 (189)	81,75 (450)	80,48 (249)	78,17 (142)	78,82 (56)	77,44 (21)	79,88 (8)	75,55 (6)	68,64 (5)	70,16 (5)	66,57 (3)	80,66 (1138)

Tab. 43. Genomsnittlig fiberkvot för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber ratio for samples with different summer wood content. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalts-klass: volymprocent Summer wood content-class: vol.-%								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig fiberkvot Average fiber ratio								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		76,78 (13)	80,56 (97)	79,44 (184)	88,26 (132)	83,27 (50)	86,78 (5)	84,20 (3)	80,86 (484)
B: 50 %	83,40 (1)	77,85 (15)	79,21 (103)	81,20 (176)	81,31 (119)	85,50 (31)	85,17 (6)		81,02 (451)
C: 75 %	72,40 (2)	77,44 (8)	79,98 (39)	78,21 (86)	81,11 (51)	82,05 (13)	76,60 (3)		79,42 (202)
S:a	76,07 (3)	77,37 (36)	79,88 (239)	79,90 (446)	81,69 (302)	83,83 (94)	83,91 (14)	84,20 (3)	80,67 (1137)

Tab. 44. Genomsnittlig fiberkvot för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average fiber ratio for samples with different oven dry density. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Torrvolyms-klass: g/cm ³ Oven dry density-class: g/cm ³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig fiberkvot Average fiber ratio									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	70,90 (2)	78,22 (37)	79,44 (126)	80,94 (171)	81,84 (94)	85,08 (32)	89,02 (5)	89,40 (1)	97,80 (1)	80,88 (469)
B: 50 %	69,87 (3)	77,64 (29)	79,42 (109)	80,46 (180)	83,52 (99)	86,34 (24)	85,57 (3)			80,98 (447)
C: 75 %	75,00 (1)	73,49 (8)	81,33 (29)	79,12 (84)	79,16 (58)	81,69 (19)				79,46 (199)
S:a	71,07 (6)	77,48 (74)	79,64 (264)	80,39 (435)	81,88 (251)	84,63 (75)	87,72 (8)	89,40 (1)	97,80 (1)	80,67 (1115)

Tab. 45. Vedens genomsnittliga askhalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average ash content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Årsringsklass, mm Width of annual ring-class, mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig askhalt Average ash content												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	0,220 (2)	0,231 (80)	0,222 (208)	0,223 (98)	0,218 (57)	0,232 (25)	0,212 (12)	0,227 (3)	0,210 (4)	0,230 (2)		0,240 (1)	0,224 (492)
B: 50 %	0,240 (1)	0,242 (74)	0,227 (169)	0,230 (105)	0,231 (60)	0,216 (25)	0,223 (10)	0,233 (3)	0,220 (1)	0,250 (1)	0,250 (4)	0,290 (2)	0,231 (455)
C: 75 %		0,250 (34)	0,249 (78)	0,257 (53)	0,250 (28)	0,254 (7)	0,250 (3)	0,240 (1)	0,230 (1)	0,295 (2)	0,190 (1)		0,252 (208)
S:a	0,227 (3)	0,239 (188)	0,229 (455)	0,233 (256)	0,229 (145)	0,228 (57)	0,221 (25)	0,231 (7)	0,215 (6)	0,260 (5)	0,238 (5)	0,273 (3)	0,231 (1155)

Tab. 46. Vedens genomsnittliga askhalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average ash content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different summer wood content. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalts-klass, volymprocent Summer wood content-class, vol. %								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig askhalt Average ash content								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		0,258 (14)	0,230 (97)	0,228 (185)	0,215 (140)	0,215 (48)	0,190 (5)	0,187 (3)	0,224 (492)
B: 50 %	0,160 (1)	0,240 (14)	0,238 (104)	0,233 (179)	0,224 (122)	0,216 (29)	0,217 (6)		0,231 (455)
C: 75 %	0,225 (2)	0,254 (8)	0,264 (41)	0,251 (90)	0,243 (51)	0,248 (12)	0,273 (3)		0,252 (207)
S:a	0,203 (3)	0,250 (36)	0,240 (242)	0,235 (454)	0,223 (313)	0,220 (89)	0,219 (14)	0,187 (3)	0,231 (1154)

Tab. 47. Vedens genomsnittliga askhalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika torrvolymvikter. Antalet prover angives inom parentes under resp. medelvärde.

Average ash content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different oven dry density. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Torrvolymsklass, g/cm ³ Oven dry density-class, g/cm ³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig askhalt Average ash content									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	0,240 (2)	0,230 (37)	0,233 (131)	0,226 (178)	0,211 (93)	0,191 (30)	0,238 (5)	0,230 (1)	0,220 (1)	0,223 (478)
B: 50 %	0,233 (3)	0,239 (29)	0,240 (109)	0,233 (185)	0,221 (97)	0,203 (25)	0,213 (3)			0,231 (451)
C: 75 %	0,230 (1)	0,261 (8)	0,247 (31)	0,261 (85)	0,239 (57)	0,246 (20)				0,251 (202)
S:a	0,235 (6)	0,236 (74)	0,238 (271)	0,236 (448)	0,221 (247)	0,210 (75)	0,229 (8)	0,230 (1)	0,220 (1)	0,231 (1131)

Tab. 49. Vedens genomsnittliga askhalt i procent av vedens torrsvikt för prover från provtytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover ha sammanslagits. Siffrorna inom parentes ange antalet vedprover.

Average ash content of the wood in per cent of the dry weight for samples from sample stands with different quantities of nitrogen, lime, potassium and phosphoric acid in the humus layer. A-, B- and C-samples combined. The number of samples is indicated in brackets below each value.

Total- kväve N _{tot} kg/m ² Total nitrogen N _{tot} kg/m ²	Genomsnittlig askhalt i % Average ash content in %		Ammo- nium- kloridlös- ning kalk Ca O _{sol} kg/m ² Ammoni- umchloride soluble lime CaO _{sol} kg/m ²	Genomsnittlig askhalt i % Average ash content in %		Kali K ₂ O kg/m ² Potas- sium K ₂ O kg/m ²	Genomsnittlig askhalt i % Average ash content in %		Fosfor- syra P ₂ O ₅ kg/m ² Phos- phoric acid P ₂ O ₅ kg/m ²	Genomsnittlig askhalt i % Average ash content in %	
	Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North
	Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,04	0,222 (12)	0,259 (14)	0,01	0,170 (7)	0,244 (8)	0,005	0,224 (12)	—	0,010	0,239 (94)	0,259 (14)
0,06	0,241 (70)	0,265 (22)	0,02	0,216 (14)	0,280 (6)	0,010	0,226 (136)	0,280 (14)	0,015	0,228 (98)	0,260 (28)
0,08	0,236 (64)	0,233 (21)	0,03	0,232 (101)	0,280 (8)	0,015	0,235 (28)	0,244 (8)	0,020	0,236 (35)	0,231 (15)
0,10	0,228 (60)	—	0,04	0,232 (44)	0,231 (15)	0,020	0,248 (34)	0,248 (22)	0,025	0,250 (7)	—
0,12	0,238 (12)	—	0,05	0,247 (52)	0,234 (13)	0,025	0,243 (30)	0,257 (7)	0,030	0,243 (6)	—
0,14	0,233 (15)	—	0,06	0,249 (14)	0,286 (7)	0,045	—	0,229 (7)	0,035	0,210 (5)	0,202 (6)
0,16	—	0,232 (13)	0,07	—	0,257 (7)	0,055	0,250 (7)	0,202 (6)	0,040	0,194 (8)	—
0,18	0,243 (6)	—	0,08	0,194 (8)	—	0,065	—	0,240 (6)	0,045	—	0,257 (7)
0,20	0,200 (6)	—	0,09	0,250 (7)	—	0,080	0,243 (6)	—	S:a st.	0,233 (253)	0,248 (70)
0,34	0,194 (8)	—	0,14	—	0,202 (6)	S:a st.	0,233 (253)	0,248 (70)			
S:a st.	0,233 (253)	0,248 (70)	0,30 S:a st.	0,243 (6) 0,233 (253)	— 0,248 (70)						

Tab. 51. Kovariansanalys för jämförelse mellan de olika provernas regressioner för askhalten.

Analysis of covariance for comparing the regressions for the ash content of the different samples.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Kvadrat- summa Sum of squares	Varians Variance
Summa samling (A- + B- + C-prover) Sum of A-, B- and C-samples	1 061	282,637	
Mellan A-, B- och C-prover..... Between A-, B- and C-samples	2	6,620	3,310
Inom A-, B- och C-prover..... Within A-, B- and C-samples	1 059	276,017	0,2606
Observationerna i förhållande till prover- nas »egna regressionslinjer»..... Due to regressions for the wood samples	1 049	270,617	0,2580
Olikheter mellan provernas »egna regres- sionslinjer» i förhållande till de »parallella regressionslinjerna». Differences between the regressions for the wood samples in relation to the parallel "within" regressions	10	5,400	0,540
Varianskvoter: $F_1 = \frac{3,310}{0,2606} = 12,70$ $F_2 = \frac{0,540}{0,2580} = 2,09^*$ Variance ratios:			

Tab. 52. Vedens genomsnittliga extrakthalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average extract content of the wood in per cent of the dry weight for samples with width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Årsringsklass; mm Width of annual ring-class; mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig extrakthalt Average extract content												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	I, 547 (3)	I, 205 (81)	I, 168 (213)	I, 149 (99)	I, 001 (57)	I, 052 (24)	0,880 (12)	I, 050 (3)	0,725 (4)	0,550 (2)		0,730 (1)	I, 133 (499)
B: 50 %	I, 990 (1)	I, 283 (75)	I, 214 (171)	I, 133 (105)	I, 075 (61)	0,914 (25)	0,943 (10)	0,970 (4)	0,780 (1)	0,860 (2)	0,862 (4)	I, 055 (2)	I, 160 (461)
C: 75 %		I, 549 (35)	I, 399 (79)	I, 290 (54)	I, 372 (28)	I, 419 (7)	I, 277 (3)	I, 020 (1)	I, 740 (1)	I, 090 (2)	0,860 (1)		I, 385 (211)
S:a	I, 658 (4)	I, 298 (191)	I, 224 (463)	I, 172 (258)	I, 103 (146)	I, 036 (56)	0,953 (25)	I, 006 (8)	0,903 (6)	0,833 (6)	0,862 (5)	0,947 (3)	I, 189 (1171)

Tab. 53. Vedens genomsnittliga extrakthalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average extract content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalts-klass; volymprocent Summer wood content-class; vol. %								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig extrakthalt Average extract content								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		I, 606 (14)	I, 272 (99)	I, 155 (189)	I, 037 (139)	0,958 (50)	0,827 (5)	0,827 (3)	I, 133 (499)
B: 50 %	I, 310 (1)	I, 242 (15)	I, 288 (105)	I, 175 (182)	I, 072 (123)	0,954 (29)	0,990 (6)		I, 160 (461)
C: 75 %	I, 435 (2)	I, 672 (8)	I, 491 (41)	I, 339 (91)	I, 336 (52)	I, 316 (13)	I, 690 (3)		I, 385 (210)
S:a	I, 393 (3)	I, 473 (37)	I, 316 (245)	I, 199 (462)	I, 100 (314)	I, 007 (92)	I, 098 (14)	0,827 (3)	I, 189 (1170)

Tab. 54. Vedens genomsnittliga extrakthalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average extract content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Torrvolymvikts-klass; g/cm ³ Oven dry density-class; g/cm ³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig extrakthalt Average extract content									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	0,645 (2)	I,293 (37)	I,235 (131)	I,085 (181)	I,047 (94)	I,005 (32)	I,184 (5)	I,100 (1)	I,160 (1)	I,128 (484)
B: 50 %	0,887 (3)	I,223 (30)	I,280 (111)	I,137 (185)	I,070 (100)	0,999 (25)	2,037 (3)			I,160 (457)
C: 75 %	I,740 (1)	I,401 (8)	I,537 (32)	I,365 (85)	I,320 (59)	I,404 (20)				I,386 (205)
S:a	0,948 (6)	I,277 (75)	I,288 (274)	I,160 (451)	I,120 (253)	I,107 (77)	I,504 (8)	I,100 (1)	I,160 (1)	I,187 (1146)

Tab. 55. Vedens genomsnittliga extraktalt i procent av vedens torrvt. Uppdelningen gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average extract content of the wood in per cent of the dry weight. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples is indicated below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a Total
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av stamhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	0,993 (9)	0,788 (30)						0,835 (39)
	57 -	1,067 (21)	0,885 (70)	0,884 (53)					0,911 (144)
	59 -	1,074 (69)	1,018 (14)	1,060 (14)	1,137 (24)	1,020 (9)			1,074 (130)
	61 -	1,463 (9)	1,140 (6)	1,216 (27)	1,215 (19)	1,305 (15)	0,980 (3)	1,246 (9)	1,246 (88)
	63 -	1,713 (9)	1,288 (5)	1,249 (21)	1,302 (16)	1,436 (11)	1,527 (3)		1,374 (65)
	65 -	1,806 (9)	1,940 (2)	-	2,044 (9)	1,758 (5)	2,255 (2)		1,920 (27)
	67 -			1,883 (6)					1,883 (6)
B-prov: 50 % av stamhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	1,091 (8)	0,802 (29)						0,865 (37)
	57 -	1,072 (21)	0,952 (69)	0,933 (50)					0,963 (140)
	59 -	1,129 (67)	0,994 (14)	1,081 (12)	1,215 (23)	1,170 (8)			1,128 (124)
	61 -	1,251 (8)	1,076 (5)	1,240 (23)	1,266 (19)	1,346 (13)	0,963 (3)	1,414 (8)	1,261 (79)
	63 -	1,528 (9)	1,605 (4)	1,300 (20)	1,270 (13)	1,658 (8)	1,177 (3)		1,394 (57)
	65 -	1,946 (5)	1,990 (2)	-	2,145 (6)	1,860 (4)	2,145 (2)		2,016 (19)
	67 -			2,086 (5)					2,086 (5)
C-prov: 75 % av stamhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	1,370 (4)	0,999 (11)						1,098 (15)
	57 -	1,355 (15)	1,116 (34)	1,267 (18)					1,210 (67)
	59 -	1,422 (34)	1,108 (4)	1,242 (6)	1,201 (8)	1,240 (2)			1,339 (54)
	61 -	1,490 (2)	1,365 (2)	1,590 (14)	1,438 (12)	1,780 (4)	1,060 (3)	1,710 (4)	1,521 (41)
	63 -	1,255 (4)	1,575 (2)	1,576 (10)	1,942 (5)	2,233 (3)	1,197 (3)		1,627 (27)
	65 -	3,510 (1)	2,520 (1)	-	1,840 (2)	2,290 (1)			2,400 (5)
	67 -			2,080 (2)					2,080 (2)

Tab. 56. Vedens genomsnittliga extrakthalt i procent av vedens torrvekt för prover från provytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover ha sammanslagits. Siffrorna inom parentes ange antalet vedprover.

Average extract content of the wood in per cent of the dry weight for samples from sample stands with different quantities of nitrogen, lime, potassium and phosphoric acid in the humus layer. A-, B- and C-samples combined. The number of samples is indicated in brackets below each value.

Total- kväve N _{tot} kg/m ²	Genomsnittlig extrakthalt i % Average extract content in %		Ammoni- um- kloridlös- ning kalk Ca O _{sol} kg/m ² Ammoni- umchloride soluble lime CaO _{sol} kg/m ²	Genomsnittlig extrakthalt i % Average extract content in %		Kali K ₂ O kg/m ² Potas- sium K ₂ O kg/m ²	Genomsnittlig extrakthalt i % Average extract content in %		Fosfor- syra P ₂ O ₅ kg/m ² Phos- phoric acid P ₂ O ₅ kg/m ²	Genomsnittlig extrakthalt i % Average extract content in %	
	Södra	Norra		Södra	Norra		Södra	Norra		Södra	Norra
	South	North		South	North		South	North		South	North
	Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,04	1,298 (12)	1,620 (15)	0,01	0,784 (7)	1,614 (8)	0,005	0,701 (12)	—	0,010	1,001 (94)	1,620 (15)
0,06	0,960 (70)	1,547 (22)	0,02	0,966 (14)	1,627 (7)	0,010	1,023 (137)	1,427 (15)	0,015	1,001 (99)	1,477 (28)
0,08	0,970 (65)	1,286 (21)	0,03	1,001 (101)	1,246 (8)	0,015	1,058 (28)	1,614 (8)	0,020	1,077 (35)	1,312 (15)
0,10	1,032 (60)	—	0,04	1,006 (44)	1,314 (15)	0,020	0,951 (34)	1,570 (22)	0,025	0,689 (7)	—
0,12	0,911 (12)	—	0,05	1,054 (53)	1,272 (13)	0,025	1,089 (30)	1,236 (7)	0,030	0,843 (7)	—
0,14	0,937 (15)	—	0,06	1,029 (14)	2,117 (7)	0,045	—	1,320 (7)	0,035	0,756 (5)	1,330 (7)
0,16	—	1,283 (14)	0,07	—	1,236 (7)	0,055	0,689 (7)	1,330 (7)	0,040	1,065 (8)	—
0,18	0,843 (7)	—	0,08	1,065 (8)	—	0,065	—	1,215 (6)	0,045	—	1,236 (7)
0,20	1,133 (6)	—	0,09	0,689 (7)	—	0,080	0,843 (7)	—	S:a st.	0,996 (255)	1,435 (72)
0,34	1,065 (8)	—	0,14	—	1,330 (7)	S:a st.	0,996 (255)	1,435 (72)			
S:a st.	0,996 (255)	1,435 (72)	0,30 S:a st.	0,843 (7) 0,996 (255)	— 1,435 (72)						

Tab. 57. Kovariansanalys för jämförelse mellan de olika provernas regressionser för extrakthalten.

Analysis of covariance for comparison of the regressions for the extract content of the different samples.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Kvadrat- summa Sum of squares	Varians Variance
Summa samling (A- + B- + C-prover)..... Sum of A-, B- and C-samples	1 062	1 390,980	
Mellan A-, B- och C-prover..... Between A-, B- and C-samples	2	112,210	56,105
Inom A-, B- och C-prover..... Within A-, B- and C-samples	1 060	1 278,770	1,206
Observationerna i förhållande till prover- nas »egna regressionslinjer»..... Due to regressions for the wood samples	1 052	1 270,130	1,207
Olikheter mellan provernas »egna regres- sionslinjer» i förhållande till de »pa- rallella regressionslinjerna»..... Differences between the regressions for the wood samples in relation to the parallel "within" regressions	8	8,640	1,080
Varianskvoter: $F_1 = \frac{56,105}{1,206} = 46,52^{***}$ $F_2 = \frac{1,207}{1,080} = 1,12$ Variance ratios:			

Tab. 58. Genomsnittlig ligninhalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika årsringsbredder. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärden.

Average lignin content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Årsringsklass; mm Width of annual ring-class; mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig ligninhalt. Antalet prover inom parentes Average lignin content												
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A: 25 %	27,97 (3)	27,37 (82)	27,25 (211)	27,30 (96)	27,78 (57)	27,79 (25)	27,74 (11)	28,77 (3)	27,88 (4)	29,20 (2)		29,90 (1)	27,41 (495)
B: 50 %	29,60 (1)	27,38 (74)	27,15 (167)	27,26 (102)	27,70 (60)	27,94 (25)	27,47 (10)	28,88 (4)	29,40 (1)	27,35 (2)	28,65 (4)	29,50 (2)	27,39 (452)
C: 75 %		27,21 (36)	27,19 (78)	26,87 (53)	27,72 (28)	27,75 (6)	29,13 (3)	27,50 (1)	26,90 (1)	28,40 (2)	29,40 (1)		27,25 (209)
S:a	28,38 (4)	27,35 (192)	27,20 (456)	27,19 (251)	27,73 (145)	27,85 (56)	27,80 (24)	28,66 (8)	27,97 (6)	28,32 (6)	28,80 (5)	29,63 (3)	27,37 (1156)

Tab. 59. Genomsnittlig ligninhalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärden.

Average lignin content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalts-klass; volymprocent Summer wood content-class; vol. %								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig ligninhalt. Antalet prover inom parentes Average lignin content								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		28,15 (14)	27,57 (98)	27,31 (186)	27,33 (139)	27,35 (50)	28,24 (5)	27,80 (3)	27,41 (495)
B: 50 %	28,10 (1)	27,99 (15)	27,60 (104)	27,21 (177)	27,35 (121)	27,46 (28)	27,75 (6)		27,39 (452)
C: 75 %	26,60 (2)	27,76 (8)	27,20 (41)	27,23 (91)	27,15 (50)	27,67 (13)	27,37 (3)		27,25 (208)
S:a	27,10 (3)	28,00 (37)	27,52 (243)	27,26 (454)	27,31 (310)	27,43 (91)	27,84 (14)	27,80 (3)	27,37 (1155)

Tab. 60. Genomsnittlig ligninhalt i procent av vedens torrsvikt för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärden.

Average lignin content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Torrvolymvikts-klass; g/cm ³ Oven dry density-class; g/cm ³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig ligninhalt. Antalet prover inom parentes Average lignin content									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	29,55 (2)	28,16 (37)	27,61 (130)	27,32 (179)	27,06 (95)	27,05 (32)	27,24 (5)	29,40 (1)	28,10 (1)	27,41 (482)
B: 50 %	28,77 (3)	28,06 (30)	27,69 (110)	27,26 (178)	27,09 (99)	27,15 (25)	27,13 (3)			27,38 (448)
C: 75 %	26,90 (1)	27,76 (8)	27,42 (32)	27,25 (85)	27,18 (58)	27,14 (19)				27,27 (203)
S:a	28,72 (6)	28,08 (75)	27,62 (272)	27,28 (442)	27,10 (252)	27,11 (76)	27,20 (8)	29,40 (1)	28,10 (1)	27,37 (1133)

Tab. 61. Genomsnittlig ligninhalt i procent av vedens torrsvikt. Uppdelningen gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average lignin content of the wood in per cent of the dry weight. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples is indicated below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level						S:a Total
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -
A-prov: 25 % av stamhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	27,79 (9)	28,39 (29)					28,25 (38)
	57 -	26,47 (20)	27,40 (70)	27,61 (54)				27,35 (144)
	59 -	27,02 (67)	26,87 (15)	27,20 (14)	27,21 (24)	27,02 (9)		27,06 (129)
	61 -	27,31 (9)	27,15 (6)	27,36 (27)	27,79 (19)	27,27 (15)	27,40 (3)	27,46 (88)
	63 -	27,54 (9)	27,22 (5)	27,25 (20)	27,92 (16)	27,67 (11)	28,27 (3)	27,58 (64)
	65 -	27,12 (9)	27,00 (2)	-	28,29 (9)	27,84 (5)	27,50 (2)	27,66 (27)
	67 -			27,32 (5)				27,32 (5)
B-prov: 50 % av stamhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	27,56 (8)	28,27 (28)					28,11 (36)
	57 -	26,63 (21)	27,35 (67)	27,70 (50)				27,37 (138)
	59 -	26,91 (64)	27,07 (14)	26,42 (12)	26,95 (22)	27,04 (8)		26,90 (120)
	61 -	27,24 (8)	27,18 (5)	27,64 (23)	27,82 (19)	27,35 (13)	27,73 (3)	27,57 (79)
	63 -	27,10 (9)	27,88 (4)	27,69 (20)	27,82 (12)	27,71 (7)	27,87 (3)	27,65 (55)
	65 -	27,30 (5)	28,50 (2)	-	27,85 (6)	27,95 (4)	27,35 (2)	27,74 (19)
	67 -			27,44 (5)				27,44 (5)
C-prov: 75 % av stamhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	28,53 (3)	28,68 (11)					28,65 (14)
	57 -	26,52 (15)	27,33 (33)	27,47 (18)				27,19 (66)
	59 -	26,92 (34)	26,10 (4)	27,28 (6)	26,56 (8)	27,10 (2)		26,85 (54)
	61 -	26,65 (2)	26,65 (2)	27,07 (13)	27,41 (12)	27,38 (4)	27,30 (3)	27,20 (40)
	63 -	27,00 (4)	28,20 (2)	27,25 (10)	27,96 (5)	27,78 (4)	27,63 (3)	27,52 (28)
	65 -	27,10 (1)	26,30 (1)	-	26,95 (2)	27,80 (1)		27,02 (5)
	67 -			27,85 (2)				27,85 (2)

Tab. 62. Genomsnittliga lignin-halten i procent av vedens torrsvikt hos rot-, mellan- och toppsektioner — resp. A-, B- och C-prover. Proverträden uppdelade på provytor med olika mark- och lutningsförhållanden. Siffrorna inom parentes anger antalet prover för resp. medelvärden.

The average lignin content in per cent of the wood's dry weight at root, middle and top sections, A-, B- and C-samples respectively. The sample trees classified according to sample plots having different soil and slope conditions. The figures in brackets give the number of samples for the respective mean-value.

Jordmånstyp	Planmark			Norrsluttning			Östersluttning			Södersluttning			Västersluttning			S:a			S:a A + B + C
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S ö d r a S v e r i g e																			
Järnpodsol.....	27,01 (46)	27,08 (45)	27,42 (17)	27,07 (36)	27,03 (29)	26,99 (14)	27,14 (39)	26,92 (35)	26,73 (19)	27,09 (33)	27,14 (30)	26,84 (10)	27,29 (21)	26,80 (19)	27,10 (6)	27,10 (175)	27,01 (158)	27,01 (66)	27,05 (399)
Järnhumuspodsol..	27,39 (15)	27,99 (15)	27,03 (6)	28,73 (6)	28,46 (5)	28,80 (4)	—	—	—	—	—	—	28,50 (3)	28,23 (3)	28,70 (1)	27,86 (24)	28,12 (23)	27,83 (11)	27,96 (58)
Humuspodsol.....	27,23 (3)	27,43 (3)	27,85 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,23 (3)	27,43 (3)	27,85 (2)	27,46 (8)
Podsolerad brun- jord.....	—	—	—	27,73 (3)	29,33 (3)	28,90 (1)	—	—	—	27,23 (3)	28,50 (3)	27,50 (2)	26,90 (6)	26,77 (6)	26,05 (4)	27,19 (12)	27,84 (12)	26,87 (7)	27,37 (31)
Brunjord.....	27,46 (29)	27,10 (28)	27,33 (16)	28,13 (3)	28,50 (3)	—	28,42 (12)	28,26 (11)	26,70 (2)	26,57 (3)	27,50 (2)	27,40 (1)	27,26 (8)	27,50 (8)	27,73 (6)	27,63 (55)	27,50 (52)	27,38 (25)	27,53 (132)
Brunjordsliknande jordmån.....	26,92 (6)	26,95 (6)	26,93 (3)	31,30 (2)	29,23 (3)	29,10 (2)	26,90 (3)	26,83 (3)	26,65 (2)	28,38 (6)	27,72 (6)	—	27,96 (9)	28,01 (9)	27,45 (2)	27,95 (26)	27,71 (27)	27,47 (9)	27,78 (62)
Lerjordmån.....	27,07 (3)	27,20 (2)	27,00 (1)	25,60 (3)	26,30 (3)	26,75 (2)	26,90 (2)	26,07 (3)	26,50 (3)	27,50 (3)	27,83 (3)	27,65 (2)	—	—	—	26,76 (11)	26,82 (11)	26,91 (8)	26,82 (30)
Sumpjordmån.....	29,47 (3)	28,57 (3)	28,23 (3)	—	—	—	—	—	—	27,45 (2)	26,50 (2)	26,70 (1)	—	—	—	28,66 (5)	27,74 (5)	27,85 (4)	28,10 (14)
Skogstyp	N o r r a S v e r i g e																		
Mossrika skogar:																			
Risskogar.....	27,55 (11)	28,02 (10)	25,85 (2)	27,32 (18)	27,46 (17)	27,11 (8)	27,43 (6)	26,96 (5)	26,80 (1)	27,42 (16)	27,69 (12)	27,13 (3)	28,92 (5)	28,40 (2)	27,10 (1)	27,55 (56)	27,63 (46)	26,93 (15)	27,50 (117)
Låtgörtsskogar....	27,88 (8)	28,12 (8)	27,80 (1)	27,67 (12)	27,91 (10)	27,67 (3)	27,54 (12)	27,10 (11)	27,41 (7)	27,47 (9)	27,37 (9)	27,22 (4)	27,31 (12)	27,27 (11)	26,96 (7)	27,55 (53)	27,52 (49)	27,29 (22)	27,49 (124)
Låtgörts- till hög- örtsskogar.....	27,28 (5)	28,35 (4)	28,30 (2)	27,87 (6)	27,97 (3)	27,50 (2)	27,92 (6)	27,72 (5)	27,60 (3)	27,16 (20)	27,12 (19)	27,30 (7)	27,14 (12)	27,20 (12)	27,11 (6)	28,03 (49)	27,39 (43)	27,41 (20)	27,67 (112)
Hötgörtsskogar....	27,92 (6)	28,18 (4)	27,83 (3)	27,90 (2)	27,47 (3)	27,27 (3)	28,22 (8)	27,75 (8)	27,43 (7)	27,80 (3)	27,77 (3)	29,20 (1)	27,17 (3)	27,93 (3)	27,45 (2)	27,91 (22)	27,82 (21)	27,59 (16)	27,79 (59)
Sumpmossrika sko- gar:																			
Risskogsliknande sumpskogar....	—	—	—	26,57 (3)	26,50 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,57 (3)	26,50 (1)	—	26,55 (4)

Tab. 63. Genomsnittlig ligninhalt för prover från provytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover ha sammanslagits. Siffrorna inom parentes anger antalet vedprover.

Average lignin content of the wood in per cent of the dry weight for samples from sample stands with different quantities of nitrogen, lime, potassium and phosphoric acid in the humus layer. A-, B- and C-samples combined. The number of samples is indicated in brackets below each value.

Total- kväve N _{tot} kg/m ²	Genomsnittlig ligninhalt i % Average lignin content in %		Ammo- nium- kloridlös- ning kalk CaO _{sol} kg/m ²	Genomsnittlig ligninhalt i % Average lignin content in %		Kali K ₂ O kg/m ²	Genomsnittlig ligninhalt i % Average lignin content in %		Fosfor- syra P ₂ O ₅ kg/m ²	Genomsnittlig ligninhalt i % Average lignin content in %	
	Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North
	Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,04	27,63 (12)	27,85 (15)	0,01	28,59 (7)	27,38 (8)	0,005	27,58 (12)	—	0,010	27,36 (94)	27,85 (15)
0,06	27,24 (71)	27,59 (22)	0,02	28,06 (14)	28,40 (7)	0,010	27,40 (135)	27,52 (15)	0,015	27,35 (95)	27,41 (28)
0,08	27,66 (62)	27,03 (21)	0,03	27,16 (100)	26,75 (8)	0,015	27,25 (27)	27,38 (8)	0,020	27,23 (34)	27,13 (15)
0,10	27,11 (58)	—	0,04	27,26 (43)	26,98 (15)	0,020	27,23 (32)	27,36 (22)	0,025	28,41 (7)	—
0,12	27,75 (12)	—	0,05	27,57 (52)	27,59 (13)	0,025	27,61 (29)	26,69 (7)	0,030	28,11 (7)	—
0,14	27,98 (14)	—	0,06	27,11 (12)	28,19 (7)	0,045	—	27,96 (7)	0,035	28,72 (5)	27,99 (7)
0,16	—	27,34 (14)	0,07	—	26,69 (7)	0,055	28,41 (7)	27,99 (7)	0,040	28,24 (7)	—
0,18	28,11 (7)	—	0,08	28,24 (7)	—	0,065	—	27,17 (6)	0,045	—	26,69 (7)
0,20	26,78 (6)	—	0,09	28,41 (7)	—	0,080	28,11 (7)	—	S:a Antal	27,44 (249)	27,43 (72)
0,34	28,24 (7)	—	0,14	—	27,99 (7)	S:a Antal	27,44 (249)	27,43 (72)			
S:a Antal	27,44 (249)	27,43 (72)	0,30	28,11 (7)	—	—	—	—			
			S:a Antal	27,44 (249)	27,43 (72)						

Tab. 65. Genomsnittlig pentosanhalt i veden i procent av vedens torrsvikt. Uppdelningen gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde. a: Prover från 1/4 av stamhöjden; A-prover.

Average pentosan content of the wood in per cent of the dry weight. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples is indicated below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a Total
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av stamhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	7,441 (8)	7,578 (28)						7,547 (36)
	57 -	7,262 (20)	7,502 (67)	7,530 (53)					7,478 (140)
	59 -	7,515 (66)	7,333 (15)	7,265 (14)	7,313 (24)	7,011 (9)			7,393 (128)
	61 -	7,404 (9)	7,577 (6)	7,479 (27)	7,703 (19)	7,639 (14)	8,470 (3)	8,100 (9)	7,651 (87)
	63 -	7,787 (9)	7,564 (5)	7,471 (21)	7,695 (15)	7,477 (10)	7,387 (3)		7,574 (63)
	65 -	7,715 (8)	7,115 (2)	-	7,727 (9)	7,474 (5)	7,020 (2)		7,573 (26)
	67 -			7,760 (6)					7,760 (6)
B-prov: 50 % av stamhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	7,082 (5)	6,900 (3)						7,014 (8)
	57 -	7,483 (14)	7,631 (47)	7,580 (23)					7,592 (84)
	59 -	7,647 (44)	7,470 (4)	0 (0)	7,459 (15)	7,349 (8)			7,564 (71)
	61 -	0 (0)	0 (0)	6,987 (3)	7,953 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7,425 (6)
	63 -	0	0	0	0	0	0		0
	65 -	0	0	-	0	0	0		0
	67 -			0					0
C-prov: 75 % av stamhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	7,917 (3)	7,456 (10)						7,562 (13)
	57 -	7,525 (15)	7,811 (32)	7,866 (17)					7,758 (64)
	59 -	7,924 (34)	7,745 (4)	8,263 (6)	7,709 (8)	7,640 (2)			7,906 (54)
	61 -	7,595 (2)	8,025 (2)	7,645 (14)	8,168 (12)	7,712 (4)	7,790 (3)	8,245 (4)	7,890 (41)
	63 -	8,360 (4)	9,065 (2)	8,045 (10)	7,878 (5)	8,058 (4)	7,700 (3)		8,098 (28)
	65 -	8,350 (1)	7,540 (1)	-	8,065 (2)	8,930 (1)			8,190 (5)
	67 -			8,015 (2)					8,015 (2)

Tab. 66. Genomsnittlig pentosaninhalt i veden i procent av vedens torrsvikt för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average pentosan content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Årsringsklass; mm Width of annual ring-class; mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig pentosanhalt Average pentosan content												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	7,480 (3)	7,518 (80)	7,487 (207)	7,496 (97)	7,625 (55)	7,524 (25)	7,688 (10)	7,627 (3)	7,032 (4)	7,550 (2)			7,513 (486)
B: 50 %		7,604 (25)	7,496 (60)	7,589 (43)	7,623 (27)	7,486 (9)	7,233 (3)	6,620 (1)			7,770 (1)		7,547 (169)
C: 75 %		7,856 (36)	7,900 (78)	7,781 (51)	7,949 (28)	7,767 (6)	7,953 (3)	8,470 (1)	6,810 (1)	8,520 (2)	7,770 (1)		7,869 (207)
S:a	7,480 (3)	7,620 (141)	7,582 (345)	7,593 (191)	7,707 (110)	7,552 (40)	7,652 (16)	7,594 (5)	6,988 (5)	8,035 (4)	7,770 (2)		7,605 (862)

Tab. 67. Genomsnittlig pentosaninhalt i veden i procent av vedens torrsvikt för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average pentosan content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Höstvedhalts-klass; volymprocent Summer wood content-class; vol. %								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig pentosaninhalt Average pentosan content								
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		7,435 (13)	7,640 (97)	7,544 (183)	7,451 (134)	7,411 (51)	7,028 (5)	7,140 (3)	7,513 (486)
B: 50 %		7,182 (5)	7,684 (29)	7,582 (70)	7,520 (57)	7,165 (8)			7,547 (169)
C: 75 %	7,445 (2)	8,206 (8)	7,923 (42)	7,864 (89)	7,926 (49)	7,503 (13)	7,367 (3)		7,870 (206)
S:a	7,445 (2)	7,624 (26)	7,718 (168)	7,635 (342)	7,564 (240)	7,400 (72)	7,155 (8)	7,140 (3)	7,605 (861)

Tab. 68. Genomsnittlig pentosanhalt i veden i procent av vedens torrsvikt för prover med olika torrsviktsklasser. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average pentosan content of the wood in per cent of the dry weight for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem in % of the height	Torrvolymss-klass; g/cm³ Oven dry density-class; g/cm³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig pentosanhalt Average pentosan content									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	7,720 (2)	7,681 (35)	7,630 (127)	7,499 (176)	7,458 (92)	7,309 (32)	7,050 (5)	7,340 (1)	7,000 (1)	7,522 (471)
B: 50 %	6,620 (1)	7,614 (5)	7,630 (32)	7,521 (75)	7,546 (44)	7,461 (10)	8,010 (1)			7,545 (168)
C: 75 %	6,810 (1)	7,954 (8)	8,044 (31)	7,847 (85)	7,862 (57)	7,618 (19)				7,859 (201)
S:a	7,218 (4)	7,720 (48)	7,698 (190)	7,592 (336)	7,597 (193)	7,430 (61)	7,210 (6)	7,340 (1)	7,000 (1)	7,607 (840)

Tab. 69. Genomsnittlig pentosanhalt i veden i procent av vedens torrsvikt för träprover från olika boniteter. Siffror inom parentes anger antalet prover.

Average pentosan content of the wood in per cent of the dry weight for wood samples from different sites. The number of samples is indicated in brackets below each value.

Landsdel Part of country	Prov Sample	Bonitet; H_{100} Site; H_{100}									
		13,9	14,0 - 17,9	18,0 - 21,9	22,0 - 25,9	26,0 - 29,9	30,0 - 33,9	34,0 - 37,9	38,0 - 41,9	42,0 -	
		Genomsnittlig pentosanhalt i procent Average pentosan content in %									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Södra Sverige South Sweden	A		7,26 (18)	7,33 (57)	7,52 (90)	7,41 (53)	7,69 (62)	7,11 (11)	7,68 (11)	8,37 (2)	
	B		7,34 (11)	7,58 (34)	7,73 (48)	7,61 (29)	7,32 (17)	7,37 (6)	7,16 (6)	-	
	C		7,74 (6)	7,86 (19)	7,74 (43)	7,87 (28)	7,75 (24)	7,86 (4)	7,70 (5)	-	
Norra Sverige North Sweden	A	7,64 (37)	7,50 (58)	7,59 (52)	7,53 (20)	7,40 (6)	7,41 (6)	8,12 (3)			
	B	-	-	7,33 (9)	7,30 (6)	-	-	7,95 (3)			
	C	8,15 (7)	7,91 (26)	7,88 (26)	8,62 (10)	7,34 (4)	7,90 (3)	8,44 (2)			

Tab. 70. Vedens genomsnittliga pentosanhalt i procent av vedens torrsvikt för prover från prov-
tytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover
ha sammanslagits. Siffrorna inom parentes ange antalet vedprover.

Average pentosan content of the wood in per cent of the dry weight for samples from sample
stands with different quantities of nitrogen, lime, potassium and phosphoric acid in the humus
layer. A-, B- and C-samples combined. The number of samples is indicated in brackets below
each value.

Total- kväve N _{tot} kg/m ²	Genomsnittlig pentosanhalt i % Average pentosan content in %		Ammo- nium- klorid- lösning kalk Ca O _{sol} kg/m ²	Genomsnittlig pentosanhalt i % Average pentosan content in %		Kali K ₂ O kg/m ²	Genomsnittlig pentosanhalt i % Average pentosan content in %		Fosfor- syra P ₂ O ₅ kg/m ²	Genomsnittlig pentosanhalt i % Average pentosan content in %	
	Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North		Södra South	Norra North
	Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden			Sverige Sweden	
Total nitrogen N _{tot} kg/m ²						Potas- sium K ₂ O kg/m ²			Phospho- ric acid P ₂ O ₅ kg/m ²		
0,04	74,13 (9)	81,50 (10)	0,01	76,29 (7)	84,04 (5)	0,005	72,87 (12)	—	0,010	75,46 (81)	81,50 (10)
0,06	76,03 (64)	75,89 (16)	0,02	77,59 (12)	78,96 (5)	0,010	75,72 (120)	76,65 (13)	0,015	76,18 (93)	74,60 (20)
0,08	75,31 (59)	73,83 (14)	0,03	75,52 (90)	75,20 (8)	0,015	76,12 (28)	84,04 (5)	0,020	72,71 (33)	75,59 (10)
0,10	75,52 (55)	—	0,04	73,03 (39)	74,01 (10)	0,020	74,79 (29)	74,90 (14)	0,025	82,42 (4)	—
0,12	75,70 (10)	—	0,05	76,53 (51)	74,70 (8)	0,025	74,53 (24)	74,44 (7)	0,030	74,11 (7)	—
0,14	77,95 (12)	—	0,06	74,25 (11)	77,12 (4)	0,045	—	76,02 (4)	0,035	77,70 (3)	78,32 (4)
0,16	—	75,85 (11)	0,07	—	74,44 (17)	0,055	82,42 (4)	78,32 (4)	0,040	73,43 (3)	—
0,18	74,11 (7)	—	0,08	73,43 (3)	—	0,065	—	73,38 (4)	0,045	—	74,44 (7)
0,20	67,32 (5)	—	0,09	82,42 (4)	—	0,080	74,11 (7)	—	S:a st.	75,44 (224)	76,42 (51)
0,34	73,43 (3)	—	0,14	—	78,32 (4)	S:a st.	75,44 (224)	76,42 (51)			
S:a st.	75,44 (224)	76,42 (51)	0,30 S:a st.	74,11 (7) 75,44 (224)	— 76,42 (51)						

Tab. 71. Kovariansanalys för jämförelse mellan de olika provernas regressioner för pentosanhalten.

Analysis of covariance for comparing the regressions for the pentosan content of the different samples.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Kvadrat- summa Sum of squares	Varians Variance
Summa samling (A- + B- + C-prover)..... Sum of A-, B- and C-samples	722	264,417	—
Mellan A-, B- och C-prover..... Between A-, B- and C-samples	2	2,066	1,033
Inom A-, B- och C-prover..... Within A-, B- and C-samples	720	262,351	0,3644
Observationerna i förhållandet till pro- vernas »egna regressionslinjer»..... Due to regressions for the wood samples	716	260,236	0,3635
Olikheter mellan provernas »egna re- gressionslinjer» i förhållande till de »pa- rallella regressionslinjerna»..... Differences between the regressions for the wood samples in relation to the parallel "within" reg- ressions	4	2,115	0,5288
Varianskvoter: $F_1 = \frac{1,033}{0,3644} = 2,83$ ($P = 0,2 - 0,05$) Variance ratios: $F_2 = \frac{0,5288}{0,3635} = 1,45$ ($P = > 0,2$)			

Tab. 72. Genomsnittligt utbyte vid roetal 6 i procent av vedens torrsvikt för prover från olika breddgrader och höjder över havet. Antal prover angivet inom parentes under resp. medelvärden.

Average yield at Roe-No. 6 in per cent of the wood dry density for samples from different latitudes and heights above sea-level. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a Total
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	52,89 (9)	53,89 (29)						53,65 (38)
	57 -	55,26 (21)	54,95 (69)	53,75 (54)					54,55 (144)
	59 -	54,20 (69)	55,76 (14)	55,79 (15)	54,25 (24)	53,14 (9)			54,49 (131)
	61 -	54,37 (9)	54,56 (5)	53,22 (26)	53,43 (19)	53,05 (13)	52,57 (3)	50,09 (8)	53,12 (83)
	63 -	52,37 (9)	51,42 (5)	52,35 (20)	51,87 (16)	49,94 (10)	49,57 (3)		51,64 (63)
	65 -	52,10 (9)	50,70 (2)	-	50,06 (9)	52,40 (6)	51,75 (2)		51,38 (28)
	67 -			50,42 (6)					50,42 (6)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	53,70 (8)	53,52 (29)						53,56 (37)
	57 -	55,22 (21)	54,17 (69)	54,00 (50)					54,27 (140)
	59 -	53,52 (68)	55,03 (13)	55,07 (13)	54,19 (22)	53,45 (8)			53,95 (124)
	61 -	54,98 (6)	55,08 (4)	52,74 (22)	54,18 (18)	54,26 (14)	50,00 (3)	50,26 (8)	53,30 (75)
	63 -	53,36 (9)	52,50 (4)	53,56 (19)	50,90 (13)	49,60 (8)	48,77 (3)		52,01 (56)
	65 -	51,06 (5)	52,65 (2)	-	51,07 (6)	51,02 (5)	49,80 (2)		51,08 (20)
	67 -			50,06 (5)					50,06 (5)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	52,28 (4)	51,61 (11)						51,79 (15)
	57 -	53,39 (15)	52,71 (33)	53,14 (18)					52,98 (66)
	59 -	52,59 (35)	56,50 (3)	52,78 (6)	51,99 (8)	54,40 (2)			52,81 (54)
	61 -	52,70 (2)	51,90 (1)	52,48 (14)	52,72 (12)	52,85 (4)	52,93 (3)	49,65 (4)	52,34 (40)
	63 -	52,25 (4)	51,90 (2)	52,51 (11)	49,08 (4)	49,28 (4)	47,83 (3)		50,98 (28)
	65 -	52,80 (1)	56,40 (1)	-	50,85 (2)	52,90 (1)			52,76 (5)
	67 -			48,00 (1)					48,00 (1)

Tab. 73. Genomsnittligt utbyte vid roetal 6 i procent av vedens torrsvikt för prover med olika årsringsbredder. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average yield at Roe-No. 6 in per cent of the wood dry weight for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Årsringsbredd; mm Width of annual ring; mm												S:a	
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -		
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
A: 25 %	50,83 (3)	53,14 (80)	53,61 (210)	53,83 (99)	54,31 (56)	53,38 (24)	54,82 (12)	51,13 (3)	50,80 (4)	53,65 (2)				53,62 (493)
B: 50 %	50,70 (2)	53,06 (74)	53,47 (171)	53,73 (101)	53,96 (60)	54,03 (26)	53,50 (10)	52,65 (4)	52,40 (1)	52,40 (2)	51,80 (4)	50,70 (2)		53,50 (457)
C: 75 %		52,13 (35)	52,19 (78)	53,23 (54)	52,64 (27)	51,19 (7)	51,97 (3)	50,00 (1)	52,20 (1)	52,30 (2)	45,90 (1)			52,43 (209)
S:a	50,78 (5)	52,92 (189)	53,31 (459)	53,66 (254)	53,85 (143)	53,41 (57)	53,95 (25)	51,75 (8)	51,30 (6)	52,78 (6)	50,62 (5)	50,70 (2)		53,36 (1159)

Tab. 74. Genomsnittligt utbyte vid roetal 6 i procent av vedens torrsvikt för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average yield at Roe-No. 6 in per cent of the wood dry weight for samples with different summer wood content. The number of samples indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Höstvedhalt; volymprocent Summer wood content-class; vol.-%								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittligt utbytte. Antalet prover inom parentes Average yield								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		52,50 (13)	52,76 (101)	53,35 (187)	54,52 (133)	53,89 (51)	55,06 (5)	57,37 (3)	53,51 (494)
B: 50 %	54,00 (1)	52,23 (15)	52,68 (104)	53,56 (177)	54,17 (123)	53,67 (31)	54,78 (6)		53,50 (457)
C: 75 %	53,05 (2)	51,31 (8)	52,32 (42)	52,35 (90)	52,73 (50)	52,54 (14)	53,43 (3)		52,43 (209)
S:a	53,37 (3)	52,12 (36)	52,65 (247)	53,23 (454)	54,09 (306)	53,62 (96)	54,59 (14)	57,37 (3)	53,31 (1160)

Tab. 78. Verkliga utbytets genomsnittliga avvikelse från beräknat utbyte vid roetal 6 för provytor i norra Sverige med olika skogstyper resp. i södra Sverige med olika jordmånstyper samt olika lutningsförhållanden. A-, B- och C-prover äro sammantagna och vid bestämningen av beräknat utbyte har funktion nr 6: 17 använts. Verkligt utbyte minus beräknat utbyte = avvikelse. Siffror inom parentes anger antalet vedprover.

	Plan mark	Norrsluttning (lutningsgrad)					Östersluttning (lutningsgrad)				
	0° - 5°	0° -	6° -	11° -	20° -	S:a	0° -	6° -	11° -	20° -	S:a
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N o r r a S v e r i g e											
Skogstyp											
Mossrika skogar:											
Risskogar.....	+0,07 (23)	+2,15 (15)	+0,47 (21)		+0,17 (7)	+1,01 (43)	+0,34 (12)				+0,34 (12)
Lågörtsskogar....	-0,08 (17)	+1,07 (7)	+0,01 (11)	+2,25 (7)		+0,93 (25)	-0,60 (23)	-0,61 (6)			-0,60 (29)
Lågörts- till hög- örtsskogar.....	-0,21 (9)	-2,61 (5)	+1,48 (6)			-0,38 (11)		-0,92 (15)			-0,92 (15)
Högörtsskogar....	-1,16 (13)			+1,97 (8)		+1,97 (8)	-0,26 (13)		-1,92 (9)		-0,94 (22)
Sumpmossrika sko- gar: Risskogsliknande sumpskogar ..		-1,61 (4)				-1,61 (4)					
Samtliga skogsty- per.....	-0,27 (62)	+0,65 (31)	+0,50 (38)	+2,10 (15)	+0,17 (7)	+0,79 (91)	-0,27 (48)	-0,83 (21)	-1,92 (9)		-0,61 (78)
S ö d r a S v e r i g e											
Jordmånstyp											
Järnpodsol.....	+0,37 (107)	-0,62 (25)	+0,78 (25)	+0,65 (20)	-0,43 (5)	+0,20 (75)	-0,75 (25)	+0,80 (38)	+1,51 (21)	-0,22 (9)	+0,44 (93)
Järnhumuspodsol..	-0,70 (36)			-0,52 (6)	-2,35 (8)	-1,57 (14)					-
Humuspodsol.....	+1,55 (8)					-					-
Podsolerad brun- jord.....			+0,61 (7)			+0,61 (7)					-
Brunjord.....	-0,85 (73)		+0,28 (6)			+0,28 (6)	-1,38 (13)	-0,89 (11)			-1,16 (24)
Brunjordsliknande jordmån.....	-1,13 (15)				-3,09 (7)	-3,09 (7)		+0,82 (8)			+0,82 (8)
Lerjordmån.....	+0,36 (6)	-0,15 (7)				-0,15 (7)				+0,03 (8)	+0,03 (8)
Sumpjordmån.....	+0,04 (9)					-					-
Samtliga jordmåns- typer.....	-0,20 (254)	-0,52 (32)	+0,67 (38)	+0,38 (26)	-2,13 (20)	-0,21 (116)	-0,97 (38)	+0,48 (57)	+1,51 (21)	-0,10 (17)	+0,15 (133)

The real yield's average deviation from estimated yield at Roe-No. 6 for sample plots in North Sweden having different types of forest and in South Sweden different soil-types and slope conditions. A-, B- and C-samples are taken together and when estimating yield function No. 6: 17 has been used. Real yield minus estimated yield = deviation.

The figures in brackets give the number of wood samples.

Södersluttning (lutningsgrad)					Västersluttning (lutningsgrad)					S:a
0° -	6° -	11° -	20° -	S:a	0° -	6° -	11° -	20° -	S:a	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
N o r r a S v e r i g e										
-0,58 (24)	+0,62 (7)			-0,31 (31)	-2,17 (4)	-1,34 (4)			-1,76 (8)	+0,22 (117)
-0,46 (21)				-0,46 (21)	-0,31 (17)	+2,60 (11)			+0,83 (28)	+0,15 (120)
-0,30 (24)	+1,39 (12)	-0,14 (6)		+0,21 (42)		+0,96 (17)	-1,28 (7)	+1,39 (4)	+0,46 (28)	+0,02 (105)
-0,93 (7)				-0,93 (7)		-0,75 (5)	+0,71 (3)		-0,20 (8)	-0,48 (58)
										-1,61 (4)
-0,49 (76)	+1,11 (19)	-0,14 (6)		-0,17 (101)	-0,66 (21)	+0,97 (37)	-0,68 (10)	+1,39 (4)	+0,29 (72)	+0,03 (404)
S ö d r a S v e r i g e										
+0,07 (28)	+0,06 (32)		-0,15 (10)	+0,03 (70)	+2,32 (8)	-0,53 (25)	+1,39 (13)		+0,51 (46)	+0,31 (391)
				-				+0,15 (7)	+0,15 (7)	-0,81 (57)
				-					-	+1,55 (8)
+0,11 (8)				+0,11 (8)		-0,40 (16)			-0,40 (16)	-0,04 (31)
			-1,06 (6)	-1,06 (6)	+1,25 (13)		+1,59 (9)		+1,39 (22)	-0,49 (131)
+1,32 (12)				+1,32 (12)	+1,05 (7)	-2,39 (7)	-3,86 (6)		-1,63 (20)	-0,79 (62)
		+1,01 (8)		+1,01 (8)					-	+0,33 (29)
+0,35 (5)				+0,35 (5)					-	+0,15 (14)
+0,39 (53)	+0,06 (32)	+1,01 (8)	-0,49 (16)	+0,21 (109)	+1,51 (28)	-0,76 (48)	+0,33 (28)	+0,15 (7)	+0,14 (111)	-0,02 (723)

Tab. 79. Verkliga utbytets genomsnittliga avvikelse från beräknat utbyte vid roetal 6 för prov-
 ytor med olika kvantiteter kväve, kalk, kali och fosforsyra i humuslagret. A-, B- och C-prover
 äro sammantagna och vid bestämningen av beräknat utbyte har funktion nr 6: 17 använts. Verk-
 ligt utbyte minus beräknat utbyte = avvikelse. Siffror inom parentes anger antalet vedprover.

The real yield's average deviation from estimated yield at Roe-No. 6 for sample plots having
 different quantities of nitrogen, lime, potassium and phosphoric acid in the humus layer. A-, B-
 and C-samples are taken together and when estimating yield function No. 6: 17 has been used.
 Real yield minus estimated yield = deviation. Figures in brackets give the number of wood
 samples.

Total- kväve Total nitrogen N _{tot} kg/m ²	Verkliga ut- bytets genom- snittliga av- vikelse från beräknat utbyte		Ammo- nium- klorid- lösning kalk CaO _{sol} kg/m ²	Verkliga ut- bytets genom- snittliga av- vikelse från beräknat utbyte		Kali Potas- sium K ₂ O kg/m ²	Verkliga ut- bytets genom- snittliga av- vikelse från beräknat utbyte		Fosfor- syra Phosphoric acid P ₂ O ₅ kg/m ²	Verkliga ut- bytets genom- snittliga av- vikelse från beräknat utbyte	
	Södra	Norra		Södra	Norra		Södra	Norra		Södra	Norra
	Sverige			Sverige			Sverige			Sverige	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,04 -	+0,91 (12)	-1,37 (14)	0,01 -	+0,61 (7)	-1,98 (7)	0,005 -	+0,55 (12)	-	0,010 -	+0,22 (93)	-1,37 (14)
0,06 -	+0,39 (70)	-0,09 (22)	0,02 -	+0,24 (14)	+0,76 (7)	0,010 -	+0,57 (133)	-0,22 (15)	0,015 -	+0,42 (94)	-0,20 (28)
0,08 -	-0,09 (62)	-0,51 (21)	0,03 -	+0,69 (99)	+0,25 (8)	0,015 -	+0,59 (27)	-1,98 (7)	0,020 -	+0,50 (34)	+0,49 (15)
0,10 -	+0,59 (57)	-	0,04 -	+0,09 (42)	-0,29 (15)	0,020 -	+0,08 (32)	+0,12 (22)	0,025 -	+0,15 (7)	-
0,12 -	-0,49 (12)	-	0,05 -	-0,05 (52)	-1,35 (13)	0,025 -	-0,69 (29)	-0,75 (7)	0,030 -	+0,71 (7)	-
0,14 -	+0,71 (14)	-	0,06 -	+0,08 (12)	+1,02 (7)	0,045 -	-	-1,60 (7)	0,035 -	+0,01 (5)	-0,93 (7)
0,16 -	-	-0,84 (14)	0,07 -	-	-0,75 (7)	0,055 -	+0,15 (7)	-0,93 (7)	0,040 -	-1,40 (7)	-
0,18 -	+0,71 (7)	-	0,08 -	-1,40 (7)	-	0,065 -	-	-1,06 (6)	0,045 -	-	-0,75 (7)
0,20 -	+1,33 (6)	-	0,09 -	+0,15 (7)	-	0,080 -	+0,71 (7)	-			
0,34 -	-1,40 (7)	-	0,14 -	-	-0,93 (7)						
			0,30 -	+0,71 (7)	-						
S:a st.	+0,30 (247)	-0,61 (71)	S:a st.	+0,30 (247)	-0,62 (71)	S:a st.	+0,30 (247)	-0,62 (71)	S:a st.	+0,30 (247)	-0,62 (71)

Tab. 80. Massans genomsnittliga rivstyrka i g vid roetal 6. Uppdelning gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tearing strength of the pulp in g at Roe-No. 6. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a Total
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	88,78 (9)	91,37 (30)						90,77 (39)
	57 -	94,76 (21)	94,09 (69)	95,65 (49)					94,74 (139)
	59 -	92,01 (67)	95,00 (14)	96,33 (12)	94,67 (21)	100,22 (9)			93,83 (123)
	61 -	98,22 (9)	90,40 (5)	86,32 (25)	88,21 (19)	88,42 (12)	83,00 (3)	86,75 (8)	88,57 (81)
	63 -	86,22 (9)	81,75 (4)	88,35 (20)	85,56 (16)	85,29 (7)	76,67 (3)		85,86 (59)
	65 -	81,11 (9)	69,00 (1)	-	84,29 (7)	82,80 (5)	75,00 (2)		81,38 (24)
	67 -			77,80 (5)					77,80 (5)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	90,38 (8)	88,14 (28)						88,64 (36)
	57 -	93,10 (21)	91,42 (69)	90,85 (47)					91,48 (137)
	59 -	90,67 (66)	94,00 (11)	94,25 (12)	93,73 (22)	102,00 (8)			92,66 (119)
	61 -	93,50 (6)	92,00 (3)	86,63 (19)	85,00 (18)	88,92 (13)	83,00 (3)	86,88 (8)	87,33 (70)
	63 -	83,11 (9)	78,00 (4)	84,69 (16)	86,33 (12)	79,17 (6)	77,00 (3)		83,14 (50)
	65 -	87,00 (5)	75,50 (2)	-	85,00 (6)	84,40 (5)	76,50 (2)		83,55 (20)
	67 -			76,00 (5)					76,00 (5)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	83,00 (4)	81,73 (11)						82,07 (15)
	57 -	88,67 (15)	91,10 (30)	87,33 (18)					89,44 (63)
	59 -	87,78 (32)	86,50 (2)	86,17 (6)	95,25 (8)	103,00 (2)			89,34 (50)
	61 -	90,00 (1)	81,50 (2)	88,92 (13)	83,67 (12)	93,75 (4)	90,00 (3)	76,50 (4)	86,26 (39)
	63 -	89,00 (3)	89,00 (2)	81,78 (9)	93,33 (3)	81,00 (4)	76,00 (3)		83,88 (24)
	65 -	0 (1)	82,00 (1)	-	97,50 (2)	70,00 (1)			86,75 (4)
	67 -			73,00 (1)					73,00 (1)

Tab. 81. Massans genomsnittliga rivstyrka i g vid roetal 6 för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tearing strength of the pulp in g at Roe-No. 6 for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Årsringsbredd; mm • Width of annual ring; mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig rivstyrka i g Average tearing strength in g												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	93,0 (2)	92,4 (74)	90,6 (203)	91,0 (95)	93,4 (52)	89,7 (23)	87,5 (11)	99,0 (3)	95,8 (4)	77,5 (2)		76,0 (1)	91,1 (470)
B: 50 %	92,0 (1)	91,5 (67)	90,9 (164)	88,7 (98)	85,5 (61)	89,6 (24)	88,2 (9)	84,0 (4)	82,0 (1)	94,0 (2)	80,0 (4)	80,5 (2)	89,4 (437)
C: 75 %		88,9 (33)	88,9 (73)	87,2 (48)	85,0 (27)	80,1 (7)	87,3 (3)	83,0 (1)	86,0 (1)	78,5 (2)	79,0 (1)		87,4 (196)
S:a	92,7 (3)	91,4 (174)	90,4 (440)	89,3 (241)	88,4 (140)	88,4 (54)	87,8 (23)	89,5 (8)	91,8 (6)	83,3 (6)	79,8 (5)	79,0 (3)	89,8 (1103)

Tab. 82. Massans genomsnittliga rivstyrka i g vid roetal 6 för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tearing strength of the pulp in g at Roe-No. 6 for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Höstvedhalt; Summer wood content-class;				Volymprocent vol.-%				S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig rivstyrka i g Average tearing strength in g								
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		81,1 (14)	86,5 (93)	90,9 (179)	94,1 (126)	95,2 (50)	97,4 (5)	94,0 (3)	91,1 (470)
B: 50 %	79,0 (1)	83,3 (15)	85,8 (98)	88,9 (174)	92,9 (114)	95,6 (30)	82,2 (5)		89,4 (437)
C: 75 %	81,0 (2)	80,3 (7)	86,7 (39)	86,4 (83)	90,7 (48)	87,5 (13)	84,7 (3)		87,3 (195)
S:a	80,3 (3)	81,9 (36)	86,2 (230)	89,2 (436)	93,1 (288)	94,3 (93)	88,6 (13)	94,0 (3)	89,8 (1102)

Tab. 83. Massans genomsnittliga rivstyrka i g vid roetal 6 för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tearing strength of the pulp in g at Roe-No. 6 for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Torrvolymvikt; g/cm ³ Oven dry density; g/cm ³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig rivstyrka i g Average tearing strength in g									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	76,0 (2)	86,3 (35)	87,4 (123)	92,8 (168)	94,5 (90)	96,3 (31)	100,2 (4)	97,0 (1)	129,0 (1)	91,5 (455)
B: 50 %	79,7 (3)	83,1 (30)	86,2 (102)	89,4 (176)	93,2 (96)	97,6 (23)	87,7 (3)			89,4 (433)
C: 75 %	86,0 (1)	82,2 (8)	84,5 (30)	87,9 (78)	86,3 (57)	93,2 (17)				87,1 (191)
S:a	79,5 (6)	84,5 (73)	86,6 (255)	90,5 (422)	92,0 (243)	96,0 (71)	94,9 (7)	97,0 (1)	129,0 (1)	89,9 (1079)

Tab. 84. Genomsnittlig rivstyrka i g vid roetal 6 för A-, B- och C-prover med olika fiberlängd, fiberbredd och fiberkvot.

Average tearing strength in g at Roe-No. 6 for A-, B- and C-samples with different fiber length, fiber breadth and fiber ratio. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Fiber- längd mm Fiber length in mm	A	B	C	Fiber- bredd mm Fiber breadth in mm	A	B	C	Fiber- kvot Fiber ratio	A	B	C
	Genomsnittlig rivstyrka i g (antal prov) Average tearing strength in g				Genomsnittlig rivstyrka i g (antal prov) Average tearing strength in g				Genomsnittlig rivstyrka i g (antal prov) Average tearing strength in g		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2,1 -	-	78,0 (1)	-	0,028 -	101,0 (1)	-	50,0 (1)	50 -	82,5 (2)	-	90,0 (1)
2,2 -	-	-	103,0 (1)	0,029 -	82,0 (1)	62,0 (1)	-	55 -	92,8 (5)	91,5 (2)	94,8 (4)
2,3 -	101,0 (1)	94,7 (3)	74,0 (1)	0,030 -	90,7 (3)	97,3 (3)	82,0 (1)	60 -	90,8 (12)	91,8 (13)	84,0 (6)
2,4 -	93,8 (6)	86,0 (3)	77,0 (2)	0,031 -	84,0 (2)	88,3 (3)	86,0 (2)	65 -	93,6 (35)	85,9 (41)	83,1 (19)
2,5 -	90,0 (6)	89,3 (6)	70,0 (2)	0,032 -	111,4 (7)	94,0 (5)	85,3 (3)	70 -	89,5 (59)	89,8 (45)	88,3 (25)
2,6 -	91,5 (17)	87,2 (19)	82,9 (14)	0,033 -	94,1 (17)	95,8 (12)	90,8 (6)	75 -	91,4 (94)	87,4 (78)	85,2 (36)
2,7 -	93,1 (26)	95,2 (28)	85,5 (15)	0,034 -	92,8 (17)	91,6 (18)	93,8 (12)	80 -	89,6 (111)	89,5 (108)	87,8 (43)
2,8 -	90,5 (40)	88,7 (30)	89,3 (25)	0,035 -	89,1 (27)	88,3 (35)	88,0 (23)	85 -	92,1 (72)	90,7 (76)	91,2 (34)
2,9 -	93,1 (58)	87,1 (36)	91,7 (22)	0,036 -	93,3 (44)	91,3 (46)	88,4 (21)	90 -	89,6 (40)	91,2 (39)	82,2 (11)
3,0 -	90,8 (47)	90,1 (64)	88,6 (31)	0,037 -	91,8 (50)	92,5 (52)	87,2 (20)	95 -	99,9 (12)	91,5 (14)	88,5 (6)
3,1 -	92,8 (52)	91,1 (71)	84,6 (32)	0,038 -	90,5 (56)	88,8 (47)	84,5 (21)	100 -	88,8 (9)	106,0 (4)	93,7 (3)
3,2 -	90,2 (75)	88,9 (49)	83,9 (11)	0,039 -	92,2 (33)	87,8 (43)	80,5 (17)	105 -	106,0 (3)	92,0 (3)	-
3,3 -	90,5 (51)	87,4 (50)	90,0 (13)	0,040 -	92,3 (42)	88,5 (29)	82,5 (10)	110 -	116,0 (1)	76,0 (2)	-
3,4 -	87,1 (30)	87,4 (24)	90,8 (8)	0,041 -	89,3 (37)	91,3 (34)	89,8 (9)				
3,5 -	91,8 (21)	90,6 (20)	88,1 (7)	0,042 -	88,4 (30)	86,0 (24)	88,8 (13)				
3,6 -	88,4 (12)	88,6 (10)	92,5 (2)	0,043 -	85,8 (29)	87,9 (19)	89,5 (13)				
3,7 -	94,7 (6)	89,3 (6)	87,7 (3)	0,044 -	91,8 (16)	86,7 (18)	91,3 (3)				
3,8 -	79,2 (5)	84,7 (3)	-	0,045 -	92,3 (19)	85,7 (6)	89,6 (5)				
3,9 -	-	83,0 (1)	-	0,046 -	92,1 (9)	87,5 (12)	93,5 (2)				
4,0 -	97,7 (3)	-	-	0,047 -	85,2 (4)	88,0 (12)	84,0 (3)				
4,1 -	-	-	-	0,048 -	77,0 (2)	83,3 (3)	83,0 (1)				
4,2 -	-	98,0 (1)	-	0,049 -	97,0 (4)	77,3 (3)	102,0 (2)				
				0,050 -	92,0 (2)	-	78,0 (1)				
				0,051 -	89,0 (2)	-	-				
				0,052 -	-	-	-				
				0,053 -	80,5 (2)	-	-				

Tab. 86. Massans genomsnittliga sprängtryck i kg/cm² vid roetal 6. Uppdelning gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average bursting strength of the pulp in kg/cm² at Roe-No. 6. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level							S:a Total
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -	
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	4,30 (9)	4,82 (30)						4,70 (39)
	57 -	5,13 (21)	4,93 (68)	4,96 (52)					4,97 (141)
	59 -	4,94 (68)	5,01 (14)	5,29 (12)	5,31 (21)	5,56 (9)			5,09 (124)
	61 -	5,72 (9)	6,05 (6)	5,20 (24)	5,83 (19)	6,01 (13)	5,15 (2)	5,57 (7)	5,64 (80)
	63 -	5,90 (9)	5,38 (5)	5,71 (21)	5,81 (15)	5,51 (7)	5,70 (3)		5,71 (60)
	65 -	5,99 (9)	4,90 (1)	-	5,66 (9)	5,92 (5)	5,75 (2)		5,80 (26)
	67 -			5,85 (6)					5,85 (6)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	4,34 (8)	4,84 (26)						4,72 (34)
	57 -	4,98 (21)	4,77 (68)	4,98 (49)					4,88 (138)
	59 -	4,85 (67)	4,84 (11)	5,01 (12)	5,19 (22)	5,69 (8)			4,98 (120)
	61 -	5,96 (8)	5,88 (5)	5,04 (20)	5,57 (19)	5,60 (14)	5,40 (3)	5,54 (7)	5,49 (76)
	63 -	5,68 (9)	5,28 (4)	5,81 (17)	5,96 (13)	5,54 (7)	4,77 (3)		5,69 (53)
	65 -	5,46 (5)	0	-	6,05 (6)	5,86 (5)	5,65 (2)		5,79 (18)
	67 -			6,08 (4)					6,08 (4)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	3,32 (4)	3,79 (10)						3,66 (14)
	57 -	4,65 (14)	4,37 (32)	4,42 (18)					4,44 (64)
	59 -	4,43 (33)	3,70 (2)	4,37 (6)	4,90 (8)	5,85 (2)			4,52 (51)
	61 -	4,25 (2)	5,30 (2)	4,67 (14)	4,93 (12)	5,30 (4)	5,13 (3)	4,40 (4)	4,83 (41)
	63 -	4,92 (4)	5,45 (2)	5,17 (11)	5,48 (4)	5,02 (4)	5,27 (3)		5,19 (28)
	65 -	4,70 (1)	6,60 (1)	-	5,60 (2)	6,80 (1)			5,86 (5)
	67 -			5,50 (1)					5,50 (1)

Tab. 87. Massans genomsnittliga slitlängd i km vid roetal 6. Uppdelningen gjord med hänsyn till olika breddgrader och höjder över havet. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tensile strength of the pulp in km at Roe-No. 6. Classified with regard to different latitudes and heights above sea-level. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen Situation of the sample in the stem	Bredd-grad Latitude	Höjd över havet Height above sea-level						S:a Total
		0 -	100 -	200 -	300 -	400 -	500 -	600 -
A-prov: 25 % av trädhöjden ovan mark A-sample: 25 % of the stem-height	55 -	10,00 (9)	10,50 (30)					10,38 (39)
	57 -	11,06 (21)	10,77 (69)	10,76 (53)				10,81 (143)
	59 -	10,80 (68)	10,40 (14)	10,99 (12)	10,64 (21)	10,32 (9)		10,71 (124)
	61 -	11,31 (9)	12,03 (6)	10,93 (25)	11,54 (17)	11,94 (13)	11,57 (3)	11,46 (81)
	63 -	11,51 (9)	10,28 (4)	11,37 (21)	11,66 (15)	11,08 (9)	10,83 (3)	11,32 (61)
	65 -	11,30 (9)	11,10 (2)	-	10,98 (9)	11,62 (5)	10,90 (2)	11,21 (27)
	67 -		11,12 (6)	.				11,12 (6)
B-prov: 50 % av trädhöjden ovan mark B-sample: 50 % of the stem-height	55 -	10,31 (8)	10,58 (28)					10,52 (36)
	57 -	10,98 (21)	10,59 (68)	10,69 (49)				10,68 (138)
	59 -	10,50 (67)	9,96 (11)	10,87 (12)	10,36 (22)	10,48 (8)		10,46 (120)
	61 -	11,72 (8)	12,12 (5)	10,36 (21)	11,21 (19)	11,41 (14)	11,40 (3)	11,14 (77)
	63 -	11,12 (9)	10,58 (4)	11,46 (18)	11,48 (13)	10,99 (7)	10,20 (3)	11,21 (54)
	65 -	10,80 (5)	0 (0)	-	11,34 (5)	11,20 (5)	11,15 (2)	11,12 (17)
	67 -			10,40 (4)				10,40 (4)
C-prov: 75 % av trädhöjden ovan mark C-sample: 75 % of the stem-height	55 -	8,60 (4)	8,89 (11)					8,81 (15)
	57 -	10,70 (15)	10,19 (33)	9,98 (18)				10,25 (66)
	59 -	9,99 (33)	8,70 (2)	9,60 (6)	9,82 (8)	10,55 (2)		9,89 (51)
	61 -	9,50 (2)	10,75 (2)	10,09 (14)	10,38 (12)	11,00 (4)	11,03 (3)	10,38 (41)
	63 -	10,20 (4)	11,10 (2)	10,67 (11)	10,30 (3)	10,70 (4)	10,57 (3)	10,59 (27)
	65 -	10,80 (1)	11,80 (1)	-	10,90 (2)	12,10 (1)		11,30 (5)
	67 -			10,50 (1)				10,50 (1)

Tab. 88. Massans genomsnittliga sprängtryck i kg/cm² vid roetal 6 för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average bursting strength of the pulp in kg/cm² at Roe-No. 6 for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Årsringsbredd; mm Width of annual ring; mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittligt sprängtryck i kg/cm ² Average bursting strength in kg/cm ²												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	5,80 (3)	5,38 (74)	5,31 (203)	5,18 (97)	5,06 (54)	4,97 (24)	4,99 (11)	5,00 (3)	5,58 (4)	4,95 (2)		4,90 (1)	5,24 (476)
B: 50 %	4,40 (1)	5,39 (67)	5,24 (165)	5,01 (103)	4,99 (69)	4,95 (26)	4,80 (9)	5,60 (3)	3,60 (1)	5,40 (2)	5,30 (4)	4,50 (2)	5,14 (443)
C: 75 %		4,68 (35)	4,78 (78)	4,57 (48)	4,52 (28)	3,57 (7)	4,37 (3)	3,70 (1)	6,10 (1)	5,25 (2)	3,20 (1)		4,63 (204)
S:a	5,40 (4)	5,25 (176)	5,19 (446)	4,99 (248)	4,92 (142)	4,79 (57)	4,83 (23)	5,07 (7)	5,33 (6)	5,20 (6)	4,88 (5)	4,63 (3)	5,09 (1123)

Tab. 89. Massans genomsnittliga slitlängd i km vid roetal 6 för prover med olika årsringsbredd. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tensile strength of the pulp in km at Roe-No. 6 for samples with different width of annual ring. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stam- men % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Årsringsbredd; mm Width of annual ring; mm												S:a
	0,0 -	0,5 -	1,0 -	1,5 -	2,0 -	2,5 -	3,0 -	3,5 -	4,0 -	4,5 -	5,0 -	5,5 -	
	Genomsnittlig slitlängd i km Average tensile strength in km												
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A: 25 %	11,00 (3)	11,03 (77)	10,95 (202)	10,92 (99)	10,84 (55)	11,02 (24)	10,71 (11)	10,53 (3)	11,72 (4)	11,05 (2)		11,40 (1)	10,95 (481)
B: 50 %	9,50 (1)	10,79 (69)	10,81 (163)	10,74 (103)	10,61 (62)	10,84 (26)	10,76 (9)	10,80 (4)	9,30 (1)	11,85 (2)	11,45 (4)	10,80 (2)	10,77 (446)
C: 75 %		10,11 (34)	10,26 (78)	10,14 (51)	10,23 (28)	8,83 (7)	9,80 (3)	9,00 (1)	12,90 (1)	11,15 (2)	8,00 (1)		10,15 (206)
S:a	10,62 (4)	10,77 (180)	10,78 (443)	10,69 (253)	10,62 (145)	10,67 (57)	10,61 (23)	10,48 (8)	11,52 (6)	11,35 (6)	10,76 (5)	11,00 (3)	10,73 (1133)

Tab. 90. Massans genomsnittliga sprängtryck i kg/cm² vid roetal 6 för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average bursting strength of the pulp in kg/cm² at Roe-No. 6 for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Höstvedhalt; volymprocent Summer wood content-class; vol.-%								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittligt sprängtryck i kg/cm² Average bursting strength in kg/cm²								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		5,54 (14)	5,46 (97)	5,29 (180)	5,16 (126)	4,82 (51)	4,90 (5)	4,57 (3)	5,24 (476)
B: 50 %	5,30 (1)	5,63 (15)	5,49 (104)	5,14 (175)	4,90 (114)	4,76 (29)	4,48 (5)		5,14 (443)
C: 75 %	5,65 (2)	5,66 (8)	5,11 (42)	4,55 (87)	4,30 (48)	3,95 (13)	4,93 (3)		4,63 (203)
S:a	5,53 (3)	5,60 (37)	5,42 (243)	5,08 (442)	4,91 (288)	4,68 (93)	4,75 (13)	4,57 (3)	5,09 (1122)

Tab. 91. Massans genomsnittliga slitlängd i km vid roetal 6 för prover med olika höstvedhalt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tensile strength of the pulp in km at Roe-No. 6 for samples with different summer wood content. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Höstvedhalt; volymprocent Summer wood content-class; vol.-%								S:a
	5 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	
	Genomsnittlig slitlängd i km Average tensile strength in km								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A: 25 %		11,38 (14)	11,12 (96)	11,09 (185)	10,82 (127)	10,36 (51)	10,78 (5)	10,07 (3)	10,95 (481)
B: 50 %	10,90 (1)	11,52 (15)	11,13 (103)	10,75 (178)	10,53 (114)	10,30 (30)	9,94 (5)		10,77 (446)
C: 75 %	11,70 (2)	11,12 (8)	10,69 (41)	10,12 (87)	9,78 (50)	9,13 (14)	11,00 (3)		10,15 (205)
S:a	11,43 (3)	11,38 (37)	11,05 (240)	10,77 (450)	10,53 (291)	10,16 (95)	10,51 (13)	10,07 (3)	10,73 (1132)

Tab. 92. Massans genomsnittliga sprängtryck i kg/cm² vid roetal 6 för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average bursting strength of the pulp in kg/cm² at Roe-No. 6 for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Törrvolymvikt; g/cm ³ Oven dry density; g/cm ³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittligt sprängtryck i kg/cm ² Average bursting strength in kg/cm ²									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	5,15 (2)	5,70 (36)	5,35 (127)	5,23 (169)	5,09 (90)	4,98 (31)	5,32 (5)	5,30 (1)	5,60 (1)	5,26 (462)
B: 50 %	5,57 (3)	5,47 (28)	5,33 (109)	5,09 (179)	5,01 (94)	4,79 (23)	5,47 (3)			5,15 (439)
C: 75 %	6,10 (1)	4,68 (8)	4,86 (31)	4,70 (83)	4,33 (57)	4,65 (19)				4,62 (199)
S:a	5,52 (6)	5,49 (72)	5,29 (267)	5,07 (431)	4,88 (241)	4,84 (73)	5,38 (8)	5,30 (1)	5,60 (1)	5,10 (1100)

Tab. 93. Massans genomsnittliga slitlängd i km vid roetal 6 för prover med olika torrvolymvikt. Antalet prover angivet inom parentes under resp. medelvärde.

Average tensile strength of the pulp in km at Roe-No. 6 for samples with different oven dry density. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Provets läge i stammen % av höjden Situation of the sample in the stem % of the height	Torrvolymvikt; g/cm ³ Oven dry density; g/cm ³									S:a
	0,30 -	0,35 -	0,40 -	0,45 -	0,50 -	0,55 -	0,60 -	0,65 -	0,70 -	
	Genomsnittlig slitlängd i km Average tensile strength in km									
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A: 25 %	11,40 (2)	11,52 (37)	11,16 (126)	10,95 (173)	10,75 (90)	10,45 (31)	10,88 (5)	10,50 (1)	11,20 (1)	10,98 (466)
B: 50 %	11,73 (3)	11,25 (30)	11,00 (108)	10,70 (179)	10,57 (96)	10,27 (23)	11,17 (3)			10,77 (442)
C: 75 %	12,90 (1)	10,65 (8)	10,27 (30)	10,32 (84)	9,67 (59)	10,23 (19)				10,14 (201)
S:a	11,82 (6)	11,32 (75)	10,99 (264)	10,73 (436)	10,42 (245)	10,34 (73)	10,99 (8)	10,50 (1)	11,20 (1)	10,74 (1109)

Tab. 94. Genomsnittligt sprängtryck i kg/cm² vid roetal 6 för A-, B- och C-prover med olika fiberlängd, fiberbredd och fiberkvot.

Average bursting strength in kg/cm² at Roe-No. 6 for A-, B- and C-samples with different fiber length, fiber breadth and fiber ratio. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Fiber- längd mm Fiber length in mm	A	B	C	Fiber- bredd mm Fiber breadth in mm	A	B	C	Fiber kvot Fiber ratio	A	B	C
	Genomsnittligt sprängtryck i kg/cm ² (antal prov) Average bursting strength in kg/cm ²				Genomsnittligt sprängtryck i kg/cm ² (antal prov) Average bursting strength in kg/cm ²				Genomsnittligt sprängtryck i kg/cm ² (antal prov) Average bursting strength in kg/cm ²		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2,1 -	-	5,40 (1)	-	0,028 -	6,40 (1)	-	3,10 (1)	50 -	4,40 (2)	-	3,60 (1)
2,2 -	-	-	5,30 (1)	0,029 -	6,30 (1)	6,30 (1)	-	55 -	5,80 (5)	6,20 (3)	4,70 (4)
2,3 -	5,50 (1)	5,50 (4)	4,10 (1)	0,030 -	5,75 (2)	5,37 (3)	3,00 (1)	60 -	5,27 (12)	5,13 (14)	4,72 (6)
2,4 -	4,58 (6)	4,73 (3)	3,85 (2)	0,031 -	5,83 (3)	4,90 (2)	5,20 (2)	65 -	5,25 (35)	5,13 (43)	4,52 (21)
2,5 -	5,25 (6)	5,86 (7)	4,40 (2)	0,032 -	5,25 (8)	5,13 (6)	5,43 (3)	70 -	5,16 (60)	5,02 (47)	4,82 (26)
2,6 -	5,56 (17)	5,13 (19)	4,12 (16)	0,033 -	5,04 (16)	5,61 (12)	4,40 (6)	75 -	5,12 (95)	5,03 (77)	4,54 (37)
2,7 -	5,47 (27)	5,14 (31)	4,30 (17)	0,034 -	5,32 (17)	5,08 (18)	4,22 (13)	80 -	5,31 (117)	5,28 (108)	4,50 (44)
2,8 -	5,16 (39)	4,95 (29)	4,90 (24)	0,035 -	5,36 (26)	4,98 (34)	4,79 (22)	85 -	5,32 (71)	5,15 (76)	4,83 (36)
2,9 -	5,39 (59)	5,12 (36)	4,71 (23)	0,036 -	5,46 (46)	5,34 (46)	4,52 (23)	90 -	5,29 (40)	5,09 (40)	4,34 (11)
3,0 -	5,22 (49)	5,30 (64)	4,67 (32)	0,037 -	5,30 (51)	5,20 (52)	4,58 (19)	95 -	5,72 (12)	5,07 (14)	4,54 (7)
3,1 -	5,38 (55)	5,20 (72)	4,71 (33)	0,038 -	5,22 (57)	5,16 (46)	4,68 (22)	100 -	4,91 (8)	5,08 (4)	4,93 (3)
3,2 -	5,16 (76)	5,17 (50)	4,34 (13)	0,039 -	5,31 (35)	5,11 (47)	4,67 (19)	105 -	5,00 (3)	6,17 (3)	-
3,3 -	5,10 (51)	5,26 (50)	4,91 (13)	0,040 -	5,20 (43)	5,30 (30)	4,32 (12)	110 -	5,30 (1)	5,20 (2)	-
3,4 -	5,21 (29)	4,92 (23)	4,76 (8)	0,041 -	5,19 (36)	5,00 (36)	4,73 (10)				
3,5 -	5,11 (21)	4,50 (19)	4,14 (7)	0,042 -	5,25 (30)	5,27 (24)	4,58 (13)				
3,6 -	5,28 (12)	5,04 (11)	5,10 (2)	0,043 -	5,10 (30)	4,99 (20)	4,79 (13)				
3,7 -	5,27 (6)	5,17 (7)	5,47 (3)	0,044 -	5,08 (16)	5,06 (18)	5,37 (3)				
3,8 -	5,08 (5)	5,27 (3)	-	0,045 -	5,27 (18)	5,03 (6)	4,46 (5)				
3,9 -	-	6,10 (1)	-	0,046 -	5,33 (9)	5,20 (12)	5,75 (2)				
4,0 -	4,90 (3)	-	-	0,047 -	4,48 (5)	4,76 (12)	4,70 (3)				
4,1 -	-	-	-	0,048 -	5,40 (2)	4,63 (3)	4,50 (1)				
4,2 -	-	5,90 (1)	-	0,049 -	5,02 (4)	5,10 (3)	5,00 (2)				
				0,050 -	5,00 (2)	-	3,90 (1)				
				0,051 -	4,75 (2)	-	-				
				0,053 -	4,80 (2)	-	-				

Tab. 95. Genomsnittlig slitlängd i km vid roetal 6 för A-, B- och C-prover med olika fiberlängd, fiberbredd och fiberkvot.

Average tensile strength in km at Roe-No. 6 for A-, B- and C-samples with different fiber length, fiber breadth and fiber ratio. The number of samples is indicated in brackets below each mean-value.

Fiber- längd mm Fiber length in mm	A	B	C	Fiber- bredd mm Fiber breadth in mm	A	B	C	Fiber- kvot Fiber ratio	A	B	C
	Genomsnittlig slitlängd i km (antal prov) Average tensile strength in km				Genomsnittlig slitlängd i km (antal prov) Average tensile strength in km				Genomsnittlig slitlängd i km (antal prov) Average tensile strength in km		
2,1 -	-	10,00 (1)	-	0,028 -	11,80 (1)	-	8,10 (1)	50 -	9,85 (2)	-	9,20 (1)
2,2 -	-	-	11,30 (1)	0,029 -	12,00 (1)	13,90 (1)	-	55 -	11,38 (5)	11,70 (3)	9,78 (4)
2,3 -	12,10 (1)	12,08 (4)	9,60 (1)	0,030 -	11,73 (3)	11,30 (3)	7,30 (1)	60 -	10,89 (12)	10,86 (14)	10,32 (6)
2,4 -	10,03 (6)	9,97 (3)	9,15 (2)	0,031 -	11,03 (3)	11,27 (3)	10,75 (2)	65 -	11,03 (35)	10,91 (43)	10,20 (21)
2,5 -	11,05 (6)	11,99 (7)	9,45 (2)	0,032 -	11,06 (8)	10,65 (6)	11,53 (3)	70 -	10,93 (61)	10,54 (47)	10,50 (26)
2,6 -	11,23 (18)	10,73 (20)	9,73 (16)	0,033 -	10,71 (17)	11,28 (12)	10,30 (6)	75 -	10,90 (96)	10,70 (77)	9,99 (38)
2,7 -	11,13 (27)	10,86 (31)	9,84 (17)	0,034 -	10,99 (17)	10,48 (19)	9,51 (13)	80 -	10,95 (117)	10,79 (110)	9,99 (45)
2,8 -	10,97 (40)	10,57 (31)	10,36 (25)	0,035 -	11,01 (28)	10,35 (35)	9,99 (22)	85 -	11,00 (71)	10,78 (77)	10,37 (36)
2,9 -	11,07 (61)	10,71 (37)	10,07 (23)	0,036 -	11,07 (46)	11,10 (46)	9,95 (23)	90 -	10,91 (41)	10,81 (40)	9,89 (11)
3,0 -	10,90 (48)	10,78 (63)	10,33 (33)	0,037 -	11,02 (51)	10,78 (52)	10,09 (20)	95 -	11,85 (13)	10,66 (14)	9,99 (7)
3,1 -	10,99 (54)	10,79 (73)	10,27 (33)	0,038 -	11,03 (57)	10,71 (45)	10,22 (22)	100 -	10,70 (9)	10,78 (4)	10,43 (3)
3,2 -	10,75 (76)	10,79 (49)	9,61 (13)	0,039 -	10,95 (34)	10,72 (48)	10,21 (19)	105 -	10,63 (3)	11,93 (3)	-
3,3 -	10,90 (53)	10,98 (49)	10,47 (13)	0,040 -	10,90 (43)	11,16 (30)	10,21 (13)	110 -	11,00 (1)	11,85 (2)	-
3,4 -	11,25 (31)	10,68 (24)	10,34 (8)	0,041 -	10,97 (38)	10,77 (36)	10,47 (10)				
3,5 -	10,76 (21)	10,02 (19)	9,86 (7)	0,042 -	11,05 (30)	10,90 (24)	10,22 (13)				
3,6 -	11,12 (11)	10,65 (11)	10,90 (2)	0,043 -	10,75 (30)	10,56 (20)	10,75 (13)				
3,7 -	11,23 (6)	10,93 (7)	11,57 (3)	0,044 -	10,84 (16)	10,74 (18)	11,60 (3)				
3,8 -	10,70 (5)	11,17 (3)	-	0,045 -	10,93 (19)	10,63 (6)	9,90 (5)				
3,9 -	-	11,50 (1)	-	0,046 -	10,94 (8)	10,57 (12)	10,70 (2)				
4,0 -	10,87 (3)	-	-	0,047 -	10,42 (5)	10,33 (12)	9,97 (3)				
4,1 -	-	-	-	0,048 -	12,00 (2)	10,20 (3)	9,70 (1)				
4,2 -	-	11,80 (1)	-	0,049 -	10,95 (4)	11,33 (3)	10,05 (2)				
				0,050 -	11,20 (2)	-	8,70 (1)				
				0,051 -	10,40 (2)	-	-				
				0,053 -	10,15 (2)	-	-				

Tab. 96. Funktioner för sulfittmassans klortal; funktionernas varianser, korrelationskoefficienter och regressionskoefficienters medelfel.

Functions of the Roe-No., the variances of the functions, correlation coefficients and standard errors of the regression coefficients.

Funktion nr Function No.	Funktion Function	Antal prov- kok Number of cookings	Varians för beroende variabel kring Variance for dependent variable about		Korre- lations- koeffi- cient correla- tion coeff.	Regressions- koefficienternas medelfel i procent Standard error of the regression coefficients in per cent		
			totala medel- talet total mean	regres- sionen regres- sion		variabel variable		
						x_1	x_2	x_3
6: 30	$y = -1,64 + 0,171 x_1 \dots$	3 432	8,982	4,171	0,732	1,6	-	-
6: 31	$y = -1,81 + 0,161 x_1 +$ $+ 0,0182 x_2 \dots$	3 432	8,982	3,695	0,767	1,6	4,6	-
6: 32	$y = -2,27 + 0,160 x_1 +$ $+ 0,0187 x_2 + 0,0131 x_3 \dots$	3 432	8,982	3,630	0,772	1,6	4,5	12,6

där y =roetalet;
 x_1 =100 gånger inverterade värdet av kokningstiden i timmar;
 x_2 =10 000 gånger inverterade värdet av produkten av kokningstid i timmar och lagringstid i dagar;
 x_3 =vedens kärnhalt i %.

Tab. 97. Kovariansanalys för roetalet som funktion av kokningstiden, vedens lagringstid och vedens kärnhalt för vedprover från olika stamhöjd (A-, B- och C-prover).

Funktion, nr 6: 32, tab. 96.

Analysis of covariance for the Roe-No. as a function of cooking time, storage time of the wood and heartwood content. Function No. 6: 32, table 96.

Variationsorsak Source of variation	Frihetsgrader Degrees of freedom	Restkvadrat Sum of squares	Varians Variance
Summa A-, B-, C-prover..... Sum of A-, B- and C-samples	3 428	12 443,9	
Inom A-, B-, C-prover..... Within A-, B- and C-samples	3 426	12 436,3	3,63
Mellan A-, B-, C-prover..... Between A-, B- and C-samples	2	7,6	3,8
<p>Varianskvot: $F = \frac{3,8}{3,63} = 1,05$ Variance ratio:</p>			

Tab. 98. Vissa vedegenskapers medelvärden för olika grantyper. Grantyperna ha bestämts av Föreningen för växtförädling av skogsträd (F. V. S.) och Statens skogsforskningsinstitut (S. F. I.).

Averages of certain wood-properties for different spruce types. The spruce types have been determined by the Forest Tree Breeding Institute (F. V. S.) and the Forest Research Institute (S. F. I.)

Ved- egenskap Wood- property	Stam- del Part of the trunk	G r a n t y p S p r u c e t y p e																							
		Kamgran 1 + 2 Comb spruce				Borstgran 3 Brush spruce				Bandgran 4 Band spruce				Plangran 5 Planespruce				Kvastgran 6 Broom spruce				Ej angiven typ		Summa Total	
		Grantypsbestämning Spruce type-determination				Grantypsbestämning Spruce type-determination				Grantypsbestämning Spruce type-determination				Grantypsbestämning Spruce type-determination				Grantypsbestämning Spruce type-determination							
		F. V. S.		S. F. I.		F. V. S.		S. F. I.		F. V. S.		S. F. I.		F. V. S.		S. F. I.		F. V. S.		S. F. I.		F. V. S.			
		An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age	An- tal Num- ber	Med- del- tal Aver- age		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Årsrings- bredd, mm	A	99	1,56	62	1,98	159	1,65	179	1,67	53	1,57	17	1,88	52	1,27	182	1,16	15	1,10	66	0,87	128	1,40	506	1,43
	B	95	1,61	59	2,08	154	1,70	172	1,78	50	1,60	17	1,92	43	1,37	159	1,24	13	1,16	60	0,88	112	1,52	467	1,53
	C	57	1,58	34	2,15	72	1,61	85	1,68	23	1,54	13	1,67	12	1,23	49	1,26	4	0,95	33	0,94	46	1,44	214	1,54
Kvisthalt; viktprocent	A	98	0,49	61	0,57	147	0,52	167	0,54	51	0,60	15	0,61	48	0,40	172	0,40	13	0,30	61	0,21	119	0,32	476	0,45
	B	90	0,71	55	0,74	147	0,67	163	0,72	49	0,65	16	0,85	40	0,51	156	0,55	12	0,24	56	0,38	108	0,57	446	0,63
	C	56	1,15	33	1,04	69	0,78	80	1,05	22	0,85	13	0,98	12	0,94	48	0,69	4	0,45	32	0,67	43	0,84	206	0,90
Kvisthalt; ytprocent	A	99	0,35	62	0,42	159	0,34	179	0,33	53	0,39	17	0,32	52	0,36	182	0,35	15	0,55	66	0,33	128	0,32	506	0,35
	B	95	0,85	59	0,88	154	0,81	172	0,82	50	0,84	17	0,91	43	0,77	159	0,74	13	0,87	60	0,82	112	0,75	467	0,80
	C	57	1,81	34	1,88	72	1,70	85	1,75	23	1,88	13	1,82	12	1,92	49	1,69	4	1,48	33	1,60	46	1,61	214	1,74
Höstved- halt, %	A	99	22,7	62	23,3	159	25,0	179	23,3	53	23,3	17	23,8	52	24,6	182	25,1	15	21,8	66	22,4	128	23,3	506	23,8
	B	95	22,4	59	23,1	154	24,1	172	22,6	50	23,1	17	23,1	43	24,1	159	24,1	13	21,8	60	22,3	112	22,4	467	23,2
	C	56	22,6	34	22,6	72	23,8	84	23,0	23	24,7	13	25,0	12	23,4	49	23,3	4	18,2	33	21,9	46	21,6	213	22,9
Kärna; linjär %	A	99	43,9	61	34,0	158	42,2	177	39,6	52	42,3	17	41,6	52	48,8	181	49,0	15	57,8	66	61,3	126	48,4	502	45,3
	B	95	34,2	59	24,4	152	31,8	169	30,0	50	32,5	16	30,6	43	36,4	159	37,8	13	52,0	60	54,1	110	39,1	463	35,1
	C	55	18,8	33	13,3	72	20,2	84	17,4	23	19,3	13	18,2	12	28,0	49	28,9	4	43,5	33	40,9	46	31,7	212	23,1

Avsmalning mm/m	A B C	99 95 57	7,2 10,6 15,2	62 59 34	7,9 10,9 16,0	159 154 72	6,8 10,4 14,9	179 172 85	6,8 10,3 15,2	53 50 23	6,6 10,5 15,3	17 17 13	6,6 11,2 14,3	52 43 12	5,9 9,9 15,6	182 159 49	6,6 10,1 14,5	15 13 4	10,4 12,9 15,8	66 60 33	8,9 11,8 15,5	128 112 46	7,7 10,6 15,4	506 467 214	7,1 10,5 15,2
Torrvolym- vikt; g/cm ³	A B C	97 94 53	0,464 0,468 0,482	59 58 33	0,453 0,458 0,468	154 152 71	0,474 0,472 0,490	174 170 80	0,467 0,466 0,482	52 50 23	0,472 0,472 0,490	16 17 13	0,445 0,458 0,485	49 43 11	0,475 0,479 0,483	179 156 49	0,480 0,479 0,496	14 12 4	0,457 0,472 0,458	62 60 33	0,449 0,458 0,476	124 110 46	0,456 0,457 0,469	490 461 208	0,467 0,468 0,482
Askhalt % av vedens torrvikt	A B C	97 94 56	0,235 0,243 0,272	60 58 34	0,218 0,228 0,262	156 148 71	0,212 0,221 0,243	176 166 84	0,222 0,237 0,255	53 49 23	0,232 0,233 0,243	17 16 13	0,251 0,230 0,282	50 43 12	0,228 0,238 0,269	175 156 47	0,219 0,218 0,233	14 12 4	0,262 0,294 0,258	64 59 30	0,239 0,247 0,248	122 109 42	0,220 0,222 0,238	492 455 208	0,224 0,231 0,252
Extrakt % av vedens torrvikt	A B C	97 94 56	1,19 1,20 1,36	60 58 34	1,06 1,08 1,41	157 152 72	1,01 1,03 1,26	178 169 84	1,07 1,13 1,32	53 49 23	1,07 1,10 1,26	17 17 13	0,99 1,10 1,28	52 43 12	1,17 1,19 1,46	179 157 49	1,08 1,08 1,35	14 12 3	1,65 1,85 2,55	65 60 31	1,51 1,54 1,64	126 111 45	1,20 1,24 1,58	499 461 211	1,13 1,16 1,39
Lignin % av vedens torrvikt	A B C	97 91 55	27,19 27,06 26,98	62 56 33	27,44 27,47 27,39	156 150 70	27,44 27,42 27,46	175 167 82	27,36 27,28 27,15	53 49 23	27,15 27,27 27,07	16 17 13	27,19 27,40 27,09	50 42 12	27,42 27,26 27,42	178 153 49	27,49 27,41 27,50	13 11 4	27,87 27,96 27,55	64 59 32	27,34 27,54 27,05	126 109 45	27,59 27,65 27,28	495 452 209	27,41 27,39 27,25
Pentosan	A B C	97 51 55	7,54 7,51 7,92	62 25 32	7,46 7,34 7,90	152 65 69	7,44 7,62 7,77	172 88 83	7,55 7,52 7,81	52 23 22	7,42 7,52 7,75	15 8 13	7,48 7,82 7,64	48 19 12	7,63 7,56 7,98	173 48 47	7,49 7,65 7,91	14 0 4	7,42 — 8,06	64 0 32	7,53 — 8,04	123 11 45	7,58 7,33 7,98	486 169 207	7,51 7,55 7,87
Slitlängd	A B C	96 92 55	10,99 10,79 10,29	60 59 33	10,94 10,72 9,96	151 147 69	10,76 10,66 10,05	175 166 82	10,91 10,73 10,21	50 49 22	10,73 10,40 9,66	17 17 12	10,69 10,32 9,93	50 42 11	11,13 10,79 10,24	170 150 48	10,94 10,86 10,04	13 12 3	11,04 11,51 11,03	59 54 31	11,18 10,81 10,47	121 104 46	11,15 10,98 10,30	481 446 206	10,95 10,77 10,15
Rivstyrka	A B C	96 89 54	90,8 90,9 90,2	58 58 33	90,6 90,1 85,9	146 146 66	91,7 89,3 86,7	171 161 77	91,2 89,2 88,7	48 48 21	93,3 89,1 84,6	17 17 12	91,9 90,4 87,8	48 43 11	95,0 94,5 93,9	169 147 45	93,3 91,0 86,1	12 12 4	84,2 85,3 88,0	55 54 29	84,7 84,8 87,4	120 99 40	89,0 86,6 84,4	470 437 196	91,1 89,4 87,4
Sprängtryck	A B C	97 93 55	5,27 5,18 4,71	58 59 33	5,11 4,94 4,42	149 145 66	5,02 4,93 4,48	174 167 82	5,15 5,05 4,61	50 49 22	5,18 4,99 4,22	17 17 11	5,14 4,88 4,38	50 42 11	5,34 5,30 4,83	171 148 46	5,31 5,29 4,63	13 12 4	5,65 5,93 5,52	56 52 32	5,46 5,35 4,98	117 102 46	5,44 5,34 4,82	476 443 204	5,24 5,14 4,63
Utbyte % på torr- vikt	A B C	99 94 57	53,61 53,06 52,38	61 58 34	54,16 53,70 52,26	156 151 70	54,26 53,83 52,68	176 168 83	53,85 53,63 52,75	52 50 22	54,02 54,05 52,95	17 16 12	54,55 54,21 53,21	51 43 11	53,12 53,32 51,60	176 157 48	53,54 53,75 51,73	14 13 4	50,89 50,18 49,58	63 58 32	52,44 52,09 52,53	121 106 45	53,16 53,65 53,32	493 457 209	53,62 53,50 52,43

Tab. 99. Funktion för socker i lut; funktionens varians, korrelationskoefficient och ingående regressionskoefficienters medelfel.

Function for sugar in waste liquor; variance, correlation coefficient and standard errors of the regression coefficients.

Funktion nr Function No.	Antal element Number of elements	Varians för beroende vairabel kring Variance for dependent variable about		Kol. 4 i % av kol. 3 Col. 4 in % of col. 3	Multipel korrela- tions- koeffi- cient Multiple correlation coeff.	Regressionskoefficienternas medelfel i procent av koeffi- cienternas numeriska värde Standard error of the regression coefficients in per cent of their numerical value			
		totala medel- talet total mean	regres- sionen regression			Variabel Variable			
						x_1	x_2	x_3	x_4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6: 33	2158	17,111	12,494	73,0	0,521	6,0	10,5	21,5	24,2

$y = a - 0,546 x_1 - 0,391 x_2 + 3,03 x_3 - 6,28 x_4$

där y = socker i lut, g per liter; x_1 = breddgraden; x_2 = roetal; x_3 = inverterade värdet av roetalet; x_4 = torrvolymvikt, g/cm³ och a = en konstant, som för A-prov antager värdet 74,2; för B-prov 75,1 och för C-prov 75,7. Konstanten a ersättes lämpligen med funktionen:

$$a = 76,3 - 4,2 (1 - \sqrt{x_5})$$

where y = sugar in waste liquor, g per litre; x_1 = latitude; x_2 = Roe-No.; x_3 = inverse of Roe-No.; x_4 = dry density, g/cm³ and a = const. which for A-samples = 74,2; for B-samples = 75,1 and for C-samples = 75,7. The constant a can be replaced by the function: $a = 76,3 - 4,2 (1 - \sqrt{x_5})$

där x_5 = relativ höjd i stammen varvid trädets höjd = 1,0.

where x_5 = the relative height in the stem and the height of the tree = 1,0.

Tab. 100. Kovariansanalys för socker i lut som funktion av roetal, breddgrad och torrvolymvikt för vedprover från olika stamhöjd (A-, B- och C-prover).

Analysis of covariance for sugar in waste liquor as a function of Roe-No. latitude and dry density for different wood samples.

Variationsorsak Source of variation	Frihetsgrader Degrees of freedom	Restkvadrat Sum of squares	Varians Variance
Summa A-, B- och C-prover..... Sum of A-, B- and C-samples	2 153	27 696,10	
Mellan A-, B- och C-prover..... Between A-, B- and C-samples	2	821,30	410,65
Inom A-, B- och C-prover..... Within A-, B- and C-samples	2 151	26 874,80	12,49
Observationerna i förhållande till A-, B- och C-provernas egna regressionslinjer. Due to regressions for the wood samples	2 143	26 733,30	12,47
Olikheter mellan de parallella regressio- nerna i relation till A-, B- och C-pro- vernas egna regressionslinjer..... Differences between the regressions for the wood samples in relation to the parallel "within" re- gressions.	8	141,50	17,69
Variationskvoter: $F_1 = \frac{410,65}{12,49} = 32,88$ ($P = < 0,001$) Variance ratios: $F_2 = \frac{17,69}{12,47} = 1,42$ ($P \approx 0,2$)			

Tab. 101. Sammanställning av resultaten från jämförelsen mellan grantypsbestämningen utförd av Föreningen för växtförädling av skogsträd och grantypsbestämningen utförd av Statens skogsforskningsinstitut.

Summary-table of the results from the comparison between the spruce type determination made by the Forest Tree Breeding Institute and the spruce type determination made by the Forest Research Institute.

Jämförelsen avser följande egenskaper The comparison refers to the following properties	Sannolikheten för att slumpmässiga orsaker förorsakat skillnaden mellan grantypsbestämningarna för Probability of chance error causing difference between spruce type determination for				
	kamgran comb spruce	borstgran brush spruce	bandgran band spruce	plangran plane spruce	kvastgran broom spruce
I	2	3	4	5	6
<i>Vedegenskaper:</i> <i>Wood-characteristics:</i>					
Medelåringsbredd, mm...	< 0,001	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Kvisthalt i % av vikten...	0,2 - 0,05	0,01 - 0,001	> 0,2	0,05 - 0,01	0,2 - 0,05
Kvisthalt i % av mantel- ytan.....	> 0,2	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05	> 0,2
Höstvedhalt, yprocent...	> 0,2	0,01 - 0,001	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Kärnhalt, yprocent.....	< 0,001	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Avsmalning, mm/m.....	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Torrvolymvikt, g/cm ³	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Fiberlängd, mm.....	> 0,2	> 0,2	0,05 - 0,01	> 0,2	> 0,2
Fiberbredd 0,001 mm....	> 0,2	0,05 - 0,01	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Fiberkvot, längd/bredd...	> 0,2	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Askhalt, % av vedens torr- vikt.....	0,05 - 0,01	0,05 - 0,01	> 0,2	0,01 - 0,001	0,2 - 0,05
Extraktalt, % av vedens torrvikt.....	0,2 - 0,05	0,05 - 0,01	> 0,2	< 0,001	> 0,2
Ligninhalt, % av vedens torrvikt.....	0,01 - 0,001	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05
Pentosanhalt, % av vedens torrvikt.....	> 0,2	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Slitlängd, km vid roetal 6	> 0,2	> 0,2	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Rivstyrka, g vid roetal 6.	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Sprängtryck, kg/cm ² vid roetal 6.....	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05	> 0,2	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05
Utbyte, % av vedens torr- vikt vid roetal 6.....	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	0,05 - 0,01	0,2 - 0,05
<i>Trädegenskaper:</i> <i>Tree-characteristics:</i>					
Trädklass.....	> 0,2	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2
Trädhöjd, m.....	> 0,2	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05
Formtal.....	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05
Diameter, cm vid brh....	> 0,2	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05	> 0,2	0,2 - 0,05
Ålder.....	0,01 - 0,001	> 0,2	> 0,2	0,01 - 0,001	0,2 - 0,05
Torrgrensgräns, m.....	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05
Kronförhållande.....	0,2 - 0,05	0,2 - 0,05	> 0,2	0,2 - 0,05	> 0,2
Grenprocent, volymprocent	0,2 - 0,05	> 0,2	0,2 - 0,05	0,05 - 0,01	0,2 - 0,05
Grenprocent, yprocent...	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05	0,01 - 0,001	> 0,2
Antal grenar.....	> 0,2	0,05 - 0,01	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Medelåringsbredd vid brh	< 0,001	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05	> 0,2
Höstvedhalt vid brh.....	> 0,2	0,01 - 0,001	0,05 - 0,01	0,05 - 0,01	> 0,2
Barktjocklek » ».....	> 0,2	> 0,2	> 0,2	0,05 - 0,01	0,05 - 0,01

Tab. 101 (forts.)

Jämförelsen avser följande egenskaper The comparison refers to the following properties	Sannolikheten för att slumpmässiga orsaker förorsakat skillnaden mellan grantypsbestämningarna för Probability of chance error causing difference between spruce type determination for				
	kamgran comb spruce	borstgran brush spruce	bandgran band spruce	plangran plane spruce	kvastgran broom spruce
1	2	3	4	5	6
<i>Cirkelyta, 5 m:s radie kring provträdet:</i>					
Stamantal.....	0,05 - 0,01	0,05 - 0,01	0,05 - 0,01	> 0,2	> 0,2
Provträdets grundyta i % av totala grundytan....	> 0,2	0,2 - 0,05	0,05 - 0,01	> 0,2	> 0,2
Total grundyta.....	> 0,2	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05	> 0,2
<i>Beståndsegenskaper: Stand-properties:</i>					
Höjd över havet, m.....	> 0,2	< 0,001	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Breddgrad.....	< 0,001	< 0,001	> 0,2	< 0,001	0,2 - 0,05
Medeltemperatur, juni-aug.	> 0,2	> 0,2	> 0,2	> 0,2	> 0,2
Humiditet.....	> 0,2	< 0,001	0,2 - 0,05	> 0,2	> 0,2
Bonitet.....	0,01 - 0,001	0,2 - 0,05	> 0,2	0,05 - 0,01	0,5 - 0,01
Finjord.....	0,05 - 0,01	< 0,001	0,01 - 0,001	0,05 - 0,01	0,2 - 0,05
Lerjord.....	0,01 - 0,001	0,01 - 0,001	0,05 - 0,01	0,05 - 0,01	> 0,2
Stamantal per ha.....	0,01 - 0,001	> 0,2	> 0,2	> 0,2	0,2 - 0,05
Grundyta per ha.....	> 0,2	> 0,2	0,01 - 0,001	0,01 - 0,001	0,2 - 0,05

Tab. 102. Exempel på variansanalys för undersökning om signifikativa skillnader föreligger mellan grantypsbestämning utförd av Föreningen för växtförädling av skogsträd och grantypsbestämning utförd av Statens skogsforskningsinstitut. Jämförelsen avser utbytte vid roetal 6 för kamgranar.

Example of analysis of variance for examining whether there are significant differences between the spruce-type determination made by the Forest Tree Breeding Institute and by the Forest Research Institute. The comparison refers to the yield at Roe-No. 6 for comb spruce.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Kvadrat- summa Sum of squares	Varians Variance
Mellan A-, B-, C-provsmedelvärden..... Between averages of A-, B and C-samples	2	72,26	
Inom A-, B-, C-prover..... Within A-, B- and C-samples	242	1 722,37	
Mellan grantypsbestämningars medelvärden Between averages of spruce-type determination	3	39,54	13,180
Inom grantypsbestämningar..... Within spruce-type determination	239	1 682,83	7,0411
Summa samling Total	244	1 794,63	
Varianskvot: $F = \frac{13,180}{7,0411} = 1,87$ Variance ratio:			
Den sökta sannolikheten för att slumpmässiga orsaker förorsakat skillnaden i utbytet mellan de olika grantypsbestämningarna ligger mellan 0,2 och 0,05.			

Tab. 103. Materialet fördelat på breddgrader och höjder över havet samt uppdelat på grantyper.
 The material distributed at latitude and altitude and divided into spruce-types.

Bredd- grad Latitude	Kamgran Comb spruce								Borstgran Brush spruce							
	H ö j d ö v e r h a v e t A l t i t u d e															
	0-	100-	200-	300-	400-	500-	600-	S:a	0-	100-	200-	300-	400-	500-	600-	S:a
55 -	1	6						7	5	10						15
57 -	6	12	5					23	8	32	21					61
59 -	10	2	4	2				18	37	4	3	10	3			57
61 -	-	1	5	2	2			10	3	4	9	3	1			20
63 -	-	-	1	2	1			4	6	1	2	4	3			16
65 -									2			2	3			7
67 -											3					3
S:a	17	21	15	6	3			61	61	51	38	19	10			179
	Bandgran Band spruce								Plangran Plane spruce							
55 -		1						1	3	13						16
57 -	2	4	1					7	5	23	26					54
59 -	5	1						6	16	6	5	10	6			43
61 -			1	2				3	5	1	7	10	6	1	4	34
63 -									2	3	11	9	4	2		31
65 -	1							1	2		1	1	1			4
67 -																
S:a	8	6	2	2				18	33	46	49	30	17	3	4	182
	Kvastgran Broom spruce								Summa Total							
55 -									9	30						39
57 -		1	1					2	21	72	54					147
59 -	1	2	3	2				8	69	15	15	24	9			132
61 -	1	-	5	4	6	2	5	23	9	6	27	21	15	3	9	90
63 -	1	1	7	1	3	1		14	9	5	21	16	11	3		65
65 -	4	2	-	6	2	2		16	9	2		9	6	2		28
67 -			3					3			6					6
S:a	7	6	19	13	11	5	5	66	126	130	123	70	41	8	9	507

Tab. 104. Sammanställning av vissa yt- och trädegenskaper för granar av olika grantyper.
Summary-table of certain plot and tree-characteristics for spruce of different spruce-types.

Egenskap m. m. Property etc.	T r ä d t y p Spruce type						Sannolik- heten för att slump- mässiga or- saker för- orsakat skillnaden mellan gran- typerna Probability of chance error causing differ- ence between spruce types
	Kam- gran Comb spruce	Borst- gran Brush spruce	Band- gran Band spruce	Plan- gran Plane spruce	Kvast- gran Broom spruce	S:a Sum	
	M e d e l v ä r d e Average						
Höjd över havet, m..... Altitude, m	172,1	166,3	140,0	131,0	318,1	209,4	0,001
Breddgrad Latitude, degrees	59,3	59,9	60,0	60,3	63,3	60,4	0,001
Växtplatsens medeltemp. °C... Average temperature, centidegrees	14,3	14,1	14,5	13,7	12,6	13,8	0,001
Humiditet Humidity	42,8	42,1	41,1	44,1	45,2	43,3	0,05 - 0,01
Bonitet, H ₁₀₀ Site, H ₁₀₀	25,7	24,9	26,5	22,2	15,8	22,9	0,001
Finjordshalt, %	36,8	38,5	41,8	31,9	31,2	35,1	0,01 - 0,001
Fine silty sand and silt; %							
Lerjordshalt, % Clay; %	7,9	7,2	11,2	6,0	4,0	6,6	0,05 - 0,01
Basmineralindex	15,4	14,9	15,0	17,7	14,6	16,0	0,2 - 0,05
Mineral base index							
Provytans stamantal, st./ha.. Number of tree per ha on the plot	197,9	181,6	204,1	183,8	205,7	188,3	0,2
Provytans grundyta, m ² /ha.. Basal area, m ² /ha on the plot	39,1	41,9	40,7	40,1	34,5	39,9	0,01 - 0,001
5 m:s cirkelyta, stamantal... Circle plot 5 m radius, number of tree	15,1	13,4	15,3	14,8	17,2	14,7	0,2
5 m:s cirkelyta, provträdet grundyta i % av trädens to- tala grundyta.....	33,4	29,3	26,9	17,5	19,5	24,2	0,001
Circle plot 5 m radius, basal area of sample tree in % at total basal area							
5 m:s cirkelyta, grundyta m ² ... Circle plot 5 m radius, basal area m ²	0,260	0,248	0,287	0,286	0,307	0,272	0,05 - 0,01
Trädklass Tree-class	2,7	2,9	2,4	4,1	2,8	3,3	0,001
Höjd, m Height of tree, m	21,2	20,8	22,4	18,3	19,5	19,8	0,001
Formtal Formfactor.....	0,464	0,482	0,471	0,494	0,472	0,483	0,001
Torrgrensgräns, m..... Clear bole, m	3,4	3,7	4,2	4,1	4,6	3,9	0,2
Krongräns, m..... Crown limit, m	68,4	65,8	62,3	66,1	68,2	66,4	0,2
Kvistvolym i % av stammens volym.....	0,81	0,74	0,78	0,70	0,73	0,73	0,05 - 0,01
Knot volume in % of the volume of the stem							
Kvistyta i % av mantelytan... Knot area in % of the envelope area	0,88	0,82	0,87	0,77	0,84	0,81	0,01 - 0,001
Diam. brh. u. b., cm..... Diam. brh., without bark, cm	25,3	23,1	27,0	19,6	23,6	22,3	0,001
Ålder, år Age, year.....	100,1	108,1	102,6	120,3	176,7	120,2	0,001
Årsringsbredd i brh., mm... Width of annual ring, brh., mm	1,8	1,5	1,6	1,1	0,9	1,3	0,001
Höstvedhalt i brh., %	24,7	25,6	29,8	25,9	24,4	25,6	0,2 0,05
Summer wood content brh., %							
Barktjocklek, mm..... Bark thickness, mm	6,1	6,2	6,2	6,9	8,0	6,7	0,001
Antal ej övervallade kvistar Number of not overheaded branches	482,0	468,6	459,6	403,3	421,6	440,4	0,001

[illegible]

Tab. 107. Kovariansanalys för jämförelse av extrakthalten i ved från olika grantyper. A-prover. Extrakthalten som funktion av breddgraden, höjden över havet och höstvedhalten, funktion nr 6: 13.

Analysis of covariance for comparison of extract content from wood of different spruce-types. A-sample. Extract content as a function of latitude, altitude and summer wood content, function No 6: 13.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Kvadrat- summa Sum of squares	Varians Variance
Summa samling (samfliga grantyper)..... Total (all spruce-types)	426	43,043	—
Mellan grantyper..... Between spruce-types	4	0,806	0,2015
Inom grantyper..... Within spruce-types	422	42,237	0,10009
Observationerna i förhållande till grantyper- nas »egna regressionslinjer».....	406	40,2148	0,09905
Olikheter mellan provenas »egna regressions- linjer» i förhållande till de »parallella re- gressionslinjerna».....	16	2,0222	0,12639
Varianskvoter: $F_1 = \frac{0,2015}{0,10009} = 2,01$; $F_2 = \frac{0,12639}{0,09905} = 1,28$ Variance ratios:			

Tab. 108. Kovariansanalys för jämförelse av askhalten i ved från olika grantyper. A-prover. Askhalten som funktion av breddgraden, höjden över havet, årsringsbredden, höstvedhalten samt stamantalet och provträdet relativa grundyta på en cirkelyta med 5 m:s radie kring provträdet, funktion nr 6: 12.

Analysis of covariance for comparison of ash content in wood from different spruce-types. A-samples. Ash content as a function of latitude, altitude, width of annual ring, summer wood content and number of trees and relative basal area on a circle plot with 5 m radius from the sample tree, function No. 6: 12.

Variationsorsak Source of variation	Frihets- grader Degrees of freedom	Kvadrat- summa Sum of squares	Varians Variance
Summa samling (samfliga grantyper)..... Total (all spruce-types)	425	1,01927	—
Mellan grantyper..... Between spruce-types	4	0,00981	0,00245
Inom grantyper..... Within spruce-types	421	1,00946	0,0024
Observationerna i förhållande till grantyper- nas »egna regressionslinjer».....	401	0,95601	0,00238
Olikheter mellan provenas »egna regressions- linjer» i förhållande till de »parallella re- gressionslinjerna».....	20	0,05345	0,00267
Varianskvoter: $F_1 = \frac{0,00245}{0,0024} = 1,02$; $F_2 = \frac{0,00267}{0,00238} = 1,12$ Variance ratios:			

